Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

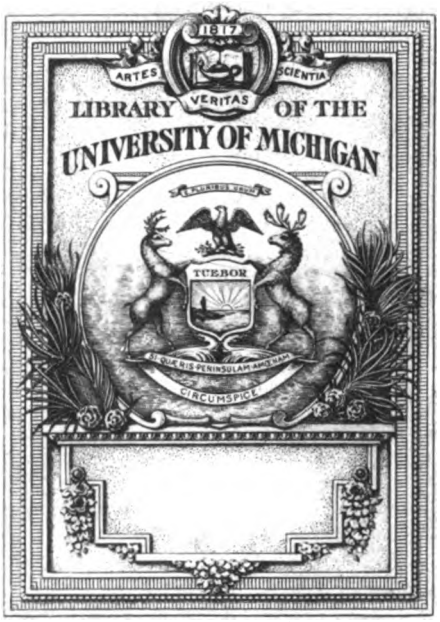
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

B 529698

Digitized by Google



THE GIFT OF
Estate of
Heinrich Hasselbring

Digitized by Google

QH
5
.N251

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift
für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage „Natur und Technik"

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrten
herausgegeben vom Keplerbund

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

2. Jahrgang

1925

Naturwissenschaftlicher Verlag, Abt. des Keplerbundes,
Detmold.

Digitized by Google

Digitized by Google

GIFT OF
ESTATE OF
HEINRICH HASSELBRINK

Inhalt des zweiten Jahrgangs (1925).

1. Originalartikel.

Heft		Seite
3	Abraum-Lokomotiven	100
1	Algen, Etwas über — und ihr Studium, von C. R. Vietor	15
6	Anodenbatterie, Was man von der — wissen muß, von A. Rügler	199
1	Astronomie und Weltanschauung bei griechischen Philosophen, von P. Meth	1
3	Astronomie und Weltanschauung bei griechischen Philosophen, von P. Meth	65
4	Ausflügler als Beobachter, von G. v. Hassel	126
8	Bär, Der seltenste — der Welt, von M. Müller	245
11	Baumkronen, Das Stutzen der —, von Fr. Schacht	328
10	Beleuchtungswesen, Die Bedeutung einiger seltener Elemente für unser —, von G. Hesmert	310
4	Bergbau in der Vorzeit, von K. H. Wels	133
5	Bestäubung der Blüten, von Heinecke	159
6	Bestäubung der Blüten, von Heinecke	188
8	Bild, Das — des Mörders im Augenhintergrund seines Opfers, von Greef	249
2	Bisamratte, Die —, von Fr. S. Brandt	40
12	Christblume, Die —, von Bleher	345
4	Dalier, Indogermanen und Germanen von M. Müller	113
11	Denkformen der Naturvölker, von R. Thurnwald	289
12	Deutschamerikaner, Die — und ihre neue Heimat, von G. v. Bosse	353
7	Einfachheit, von W. Wiegrefe	205
11	Empfangsstörungen und Anodenbatterie, von A. Rügler	343
11	Erschütterungs-Meßapparate, von Geisert	338
12	Eskimos, Das Geheimnis der —, von G. Hesmert	356
8	Evolutionstheorie, Die — vor Gericht, von M. Müller	247
3	Fährten und Spuren, von E. Aleseld	75
8	Falknerei, Das Wiedererwachen der —, von M. Müller	250
12	Fernkinematographie, Wege zur elektrischen —, von B. Freund	370
4	Feuerland, Das —, von M. Müller	120
2	„Fliegender Wolf", Unser —, von W. Schuster v. Forstner	48
4	Forstwesen und Aviatik, von H. W. Schmidt	132
3	Frühlingserwachen in der Natur, von G. Zieprecht	86
4	Frühlingserwachen in der Natur, von G. Zieprecht	123
5	Frühlingserwachen in der Natur, von G. Zieprecht	157
8	Gabelschwanz, Der —, von K. Magnussen	245
11	Genossenschaftsleben, Vom — unseres grünen Wasserpolypen mit Algen, von A. Pietsch	321
7	Grenze des Stoffes, An der —, von E. Dennert	210
4	Heide-, Moor- und Salzpflanzen, Die Natur der —, von E. Dennert	116
11	Heilung und seelische Erziehung durch bewußte Autosuggestion nach Coué, von Fr. Klockenbring	317
3	Hexe und Eidechse, von H. Hallier-Schleiden	182
8	Himmel, Der — auf Erden, von H. Kißhauer	255
10	Hochfrequenzverstärkung, von W. Möller	314
10	Honigbiene, Vom Duftorgan der —, von W. Jacobs	299
1	Januar, von H. Osthoff	18
1	Inka-Tänze, von Hartwig	8
1	Italien — Sizilien, Skizzen aus —, von E. Lücke	5
3	Italien — Sizilien, Skizzen aus —, von E. Lücke	69
5	Italien — Sizilien, Skizzen aus, — von E. Lücke	146
9	Kalksteinindustrie, Aus der deutschen —, von H. Herzberg	287
10	Klee, Hummeln und Schmetterlinge, von H. Osthoff	276
7	Kohlenlager der Erde, von W. Lohmann	231
5	Kornmühlen, Unsere — in ihrer geschichtlichen Entwicklung, von H. Kühl	169
3	Krähen, Flugspiele der —, von H. Osthoff	89
10	Laubfall, Das Geheimnis des —, von H. Bleher	300
8	Lausitzer Kulturkreis, Der —, von K. H. Wels	239
10	Lausitzer Kulturkreis, Der —, von K. H. Wels	273
5	Lebensgemeinschaft und Lebenserhaltung in der Natur, von Wilh. Müller	245
11	Löwe, Der 1 Zentimeter große —, von A. Rath	326
10	Lullula, von W. Sunkel	278
6	Maiensonntag im Stadtbilde Groß-Luxemburgs, von J. Schuhmacher	190
4	Marsforschung, Der heutige Stand der —, von Joh. Riem	109
8	Meeresstrand, Vom —, von C. R. Klugkist	237
10	Moos, Das seltenste — Preußens, von B. Wiemeyer	277
3	Morsezeichen, Tönende —, von H. Bourquin	100
6	Nahrungsmittel, Chemie der und ihr Abbau im menschlichen Körper, von Götze	189
11	Nasenfisch, Der —, von G. A. Schmitt	328
5	Naturwissenschaft und religiöse Erneuerung, von Fries	142
2	Naturwissenschaft und Weltanschauung von M. Müller	33
3	Pelorie bei Anemone pulsatilla, von E. Mahler	89
6	Pfahlbauten, Die Welt der —, von K. H. Wels	177
8	Pflanzenleben und Kulturkrisis, von A. J. Schilling	234
8	Pflanzenleben und Kulturkrisis, von A. J. Schilling	261
4	Pflanzen, Warum sind die — grün?, von A. Knappe	117
7	Raupenleben, Reizvolles aus dem —, von Bergner	274
9	Reiseeindrücke aus Norwegen, von Fr. Schmidt	264
4	Relativität der Länge, Die —, von Bremer	110
11	Rohrdommeln, Unsere —, von Eisentraut	331
1	Rückkoppelungsschaltungen, Regenerativempfänger, von W. Möller	27
2	Rückkoppelungsschaltungen, Regenerativempfänger, von W. Möller	57
1	Schneehals, von W. Hochgreve	13
5	Seelisches Heilverfahren, von Müller-Lemgo	156
2	Segen, Der — von Blitz und Regen, von V. Kutter	45
7	Seide, von E. O. Nasser	230
11	Silberfuchszucht, Eine neue lohnende Industrie, von M. Müller	297
6	Sommersonnenwende, von H. Osthoff	174
7	Sonnenprotuberanzen, von Joh. Riem	213
12	Sprachlosigkeit der Tiere, Die —, von H. Meyer	350
11	Sterne, Etwas über — und etwas mehr über einen Sternenseher, von C. R. Vietor	293
5	Sven Hedin, von M. Müller	
1	Unterhaltungsrundfunk, Kurzer Rückblick auf den Werdegang des deutschen —, von W. Möller	32
11	Vitamine, Lösung des Rätsels der —, von M. Müller	323
7	Wald, Der deutsche —, von P. Martell	206
12	Wasserstoff — der Urstoff der Welt?, von M. Lang	355
4	Weltanschauung, Was ist und was soll —?, von G. A. Schmitt	105
12	Widerstand, Der negative —, von H. Bourquin	374
1	Windkraftschiff, Das neue —, von H. Bourquin	25
2	Winterfütterung der Vögel, von G. Wolff	38
3	Winterschlaf, Brauchen die Pflanzen den —?, von H. Henne	88
2	Wintersnot, von C. Lund	43
10	Zehn Gebote, Die — in der Tierwelt, von M. Müller	271

2. Abdrucke aus Büchern.

12	Amerikas Entdeckung vor Kolumbus aus R. Hennig „Von rätselhaften Ländern — versunkene Stätten der Geschichte"	
2	Kaukasus, Im wilden Gebirge des —, aus A. Nawrath „Im Reich der Medea"	46
11	Neuguinea, Wie man in — Träger anwirbt, aus M. M. Taylor „Bei den Kannibalen von Papua"	319

3. Gedichte.

10	Blätterfall, von K. Kreienberg-Pätzold	293
5	Die Lerche, von R. Fuchs	144
11	Fallende Blätter, von M. Jürgensen	326
4	Frühlingseinzug im Gebirge, von R. Fuchs	108
9	Im Spätsommer, von R. Fuchs	263
3	Märzwanderung, von R. Fuchs	69
8	Sonnenbad, von R. Fuchs	236
6	Sonnenmaß, von R. Wiegrefe	177
12	Weihnachtsabend am Waldrand, von G. A. Schmitt	347
1	Winternacht, von R. Fuchs	5
2	Winternacht, von R. Fuchs	38

4. Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln, von M. Becker, 50, 91, 129, 161, 217, 250, 280, 302, 332, 361.
Naturselbstdrucke, von Leeke, 219

5. Kleinere Beiträge.

Affenmenschentdeckung, 93.
Alter von Pflanzen und Tieren, 163.
Arktische Tierwelt, drohende Vernichtung derselben, 50.
Ausgrabungen römischer Städte, 50.
Ausweichen der Strand- und Wasservögel nach Norden, 281.
Bergfinken am Niederrhein, 333.
Blutungssaft am Weinstock, 362.
Buchfinkenverstand, 91.
Buchenveredelung, 224.
Einbrecher im Jagdhause, 222.
Eisen bei der Chlorose der Pflanzen, 92.
Ergänzungsstoffe bei Pflanzen, 303.
Felsbilderfund in der lybischen Wüste, 162.
Frostwirkung auf Samen, 194.
Giftwirkung des Grünen Knollenblätterpilzes, 303.
Goldgewinnung aus Quecksilber, 50.
Grauwerden des Holzes, 281.
Italienreisen, 127.
Keplerschloß-Verkauf, 128.
Kohlenstoffassimilation, Zwischenprodukt bei der —, 193.
Krebsforschung, 192.
Künstlich gefärbte Vögel, 306.
Lactucarium, 333.
Lebensdauer der Diastase, 127.
Lichtwirkung auf die Samenkeimung Phacelia tanacetifolia, 92.
Linkshändigkeit und Stottern
Malariamückenvertilgung,
Marsbewohner, 50.

Digitized by Google

Heft Seite

Menschentstehung, 164.
Mörderbild im Augapfel des Erschlagenen, 23.
Mondfinsternis am 8. Februar, — Beobachtet die —, 49.
Mondlicht und Pflanzenwachstum, 50.
Mond und Witterung, 164, 195, 304, 363.
Naturschutzpark in Afrika, 50.
Obstbau, Der neue —, 163.
Pflanzengeschichte, Archiv für —, 281.
Regen, Wann gibt es —?, 280.
Reizleitung der Sinnpflanzen, 194.
Rheininsel, Eine wenig bekannte —, 92.
Riechvermögen der Fische, 362.
Riesenbäume in der Schweiz, 127.
Saharadurchquerung mit Automobilen, 50.
Schädlingsbekämpfung mit Parasiten, 50.
Steinachs Auswanderung, 128.
Stonehenge, 50.
Storchforschung, 162.
Taungsfund, 126.
Tierfreundschaft und -feindschaft, 163.
Trinkbrunnenmangel in den Städten, 93.
Vitaminforschung, 50.
Vogelschutz in den Weinbergen, 93.
Warmbad als Frühtreibungsmittel, 362.
Wassergeflügel am Altrhein, 163.

6. Rundfunk.

Funkallerlei, 31, 62, 103, 139, 172, 203.
Neues vom Rundfunk, 316, 344, 376.
Wie baue ich?, 30, 63, 102, 137, 201.

7. Umschau.

Anorganische Naturwissenschaften, 23, 53, 93, 195, 224, 252, 282, 308, 334, 365.
Biologie, 24, 55, 95, 130, 165, 197, 225, 252, 283, 309, 335, 366.
Naturphilosophie und Weltanschauung, 226.
Verschiedenes, 228, 335.

8. Verfasser.

Alefeld, E., 75.
Becker, M., 50, 91, 129, 161, 217, 250, 280, 302, 332, 361.
Bergner, 214.
Bieber, H., 300, 345.
v. Bosse, 353.
Brandt, Fr. S., 40.
Bremer, 110.
Bourquin, H., 25, 100, 374.
Dennert, E., 116, 210.
Eisentraut, M., 331.
Freund, B., 370.
Fries, 142.
Fuchs, R., 5, 38, 69, 108, 144, 236, 263.
Gelfert, 338.
Götze, 184.
Greef, 249.
Hallier-Schleiden, 182.
Hartwig, 8.
Hassel, G. v., 126.
Heinecke, 159, 188.
Henne, H., 287.
Hennig, R., 317.
Herzberg, H., 287.
Hesmert, G., 310, 356.
Hochgreve, 13.
Jacobs, W., 299.
Jürgensen, M., 326
Kißhauer, K., 255.
Klockenbring, Fr., 317.
Klugkist, C. E., 237.
Knappe, A., 117.
Kreienberg-Päßold, 293.
Kühl, H., 169.
Kutter, D., 45.
Lang, M., 355.
Leeke, 219.
Lohmann, W., 231.
Lücke, E., 5, 69, 146.
Lund, E., 43.
Magnussen, K., 245.
Mahler, E., 89.
Martell, P., 206.
Meth, P., 1, 65.
Meyer, H., 350.
Möller, M., 27, 32, 57, 314.
Müller-Lemgo, 156.
[illegible]ller, M., 33, 113, 120, 153, 245, 247, 271, 297, 323.
[illegible]., 145.
46.
8, 89, 174, 276.

Heft Seite

Nasser, E. O., 230.
Rath, A., 326.
Riem, Joh., 22, 49, 52, 90, 109, 128, 164, 194, 213, 223, 251, 282, 303, 334, 364.
Rügler, A., 199, 343.
Schacht, Fr., 328.
Schilling, A. J., 234, 261.
Schmidt, Fr., 264.
Schmidt, H. W., 132.
Schmitt, G. A., 105, 328, 347.
Schuhmacher, Joh., 190.
Schuster v. Forstner, 48.
Sunkel, W., 278.
Taylor, M. M., 319.
Thurnwald, R., 289.
Victor, C. R., 15, 293.
Wels, K. H., 133, 177, 239, 273.
Wiegrefe, R., 177.
Wiemeyer, B., 277.
Wolff, 38.
Zieprecht, E., 86, 123, 157.

9. Bücherbesprechungen.

Astronomie.

10 Becker, Fr., Eine Fahrt durch das Sonnensystem . . . 309
4 Kohlhörster, W., Die durchdringende Strahlung in der Atmosphäre . . . 131
4 Plaßmann, Die Milchstraße . 131
3 Uranus-Kalender 1925 . . . 99
1 Weighardt, Mathematische Geographie und Astronomie . . . 24

Biologie, Zoologie und Botanik.

12 Berg, B., Mein Freund, der Regenpfeifer . . . 369
7 Brehm, E. A., Die Raubtiere, 229
2 Brohmer, P., Tierbestimmungsbuch . . . 56
8 Engelmann, F., Meine Lieblinge, die Falken, . . . 253
12 Feucht, Otto, Die Bodenpflanzen unserer Wälder, . . . 369
8 Flöricke, C., Naturgeschichtliche Plaudereien . . . 254
6 Francé, R., Grundriß der vergleichenden Biologie . . . 198
8 Frisch, K. v., Sinnesphysiologie und „Sprache" der Bienen . . 254
12 Günther, Das Tierleben der Heimat . . . 369
2 Hallier-Schleiden, Der Stammbaum des Pflanzenreiches . . 56
9 Hochgreve, W., Familie Borstig 286
2 Hoffmann, Führer durch unsere Vogelwelt . . . 56
3 Krieger, H., Der Raub des Chinabaumes . . . 98
9 Korschelt, E., Die Auskunft. — Bd. 27—29 Zoologie . . . 286
6 Kräpelin, K., Einführung in die Biologie . . . 198
3 Merkblätter der Gesellschaft für Jagdkunde . . . 99
9 Montgelas, E. v., Exotische Bildtiere in Gefangenschaft . 285
7 Neumann, E. W., Brehms Tierleben in Auswahl . . . 229
3 Otto, H., Die Säugetiere der Rheinlande . . . 99
3 Reling und Brohmer, Unsere Pflanzen in Sage, Geschichte und Dichtung . . . 99
3 Schmidt, W. G., Die Bausteine des Tierkörpers in polarisiertem Lichte . . . 99
6 Schmidt, B., Die Sprache und andere Ausdrucksformen der Tiere . . . 199
5 Seiler, F., Der Wein . . . 167
12 Soffel und Klabund, Der Tierkreis . . . 369
7 Voigt, M., Biologische Arbeiten und Lehrgänge . . . 229
2 Wolff, Vögel der Heimat . . 55
3 Zell, Th., Werkzeuge der Tiere 98
2 Zimmer, Anleitung zur Beobachtung der Vogelwelt . . . 56

Geographie und Wetterkunde.

9 Dreyer, A., Das bayerische Hochland . . . 286
4 Geigel, R., Wetter und Klima 131
8 Landenberger, Wanderjahre in Mexiko . . . 253
12 Ronaldshay, Indien aus der Vogelschau 368

Heft Seite

8 Taylor, M. M., Bei den Kannibalen von Papua . . . 254
9 Zdarsky, M., Das Wandern im Gebirge . . . 286

Mathematik, Physik, Chemie.

10 Feerchow, F., Eine neue Naturkraft oder eine Kette von Täuschungen . . . 309
5 Keller, H., Die Haltlosigkeit der Relativitätstheorie . . . 138
10 Keller, H., Gegenbeweise gegen die Relativitätstheorie . 309
6 Lamberti, P., Wie der Aether Stoff und Kraft erzeugt — Wie Elektrizität entsteht — Ein falsches Gesetz in der Elektrodynamik . . . 198
9 Strömer, Karl, Aus den Tiefen des Weltenraumes bis ins Innere der Atome 285

Medizin und Anthropologie.

5 Finckh, J., Schlaf und Traum in gesunden und kranken Tagen 168
3 Gerhart, Kurzer Abriß der Rassenkunde . . . 98
7 Kügelgen, Fr. v., Die Mangelkrankheiten . . . 229
10 Rothemann, K., Menschenform und Charakter 309

Philosophie, Weltanschauung und Jugendbewegung.

12 Bosse, G. v., Ein Kampf um Leben und Volkstum 369
12 Geigel, R., Beobachten und Nachdenken . . . 369
8 Köhler-Haussen, Mein Jahrbuch „Lebe" . . . 254
2 Klimsch, Die Natur eine Welt voll Wunder und Freuden . 56
3 Kruse, F. C. A., Ju-tao-so . 97
3 Reser, K., Der Heiland . . . 97
5 Richter, H., Vom Sterben der Romantik . . . 167
5 Scherwatzky, R., Deutsche Musiker . . . 167
8 Scherwatzky, R., Deutsche Philosophie von 1500 bis 1800 — Deutsche Philosophie im 19. Jahrhundert . . . 254
9 Schleich, K. L., Es läuten die Glocken 285

Psychologie, Parapsychologie, und Okkultismus.

9 Baudouin, Ch., Suggestion und Autosuggestion . . . 285
5 Coué, Selbstbemeisterung durch bewußte Autosuggestion . . 167
4 Gädicke, W., Das siderische Pendel, die Wünschelrute und andere siderische Detektoren . 131
9 Hentges, E., Die Kröte . . 286
9 Lorenz, M., Okkulte Botanik . 286
9 Lorenz, M., Die okkulte Bedeutung der Edelsteine . . . 286
9 Müller-Freienfels, R., Grundzüge einer Lebenspsychologie, Band 1 . . . 284
11 Müller-Freienfels, R., Grundzüge einer Lebenspsychologie, Band 2 . . . 338
10 Schiffner, Th., Blutzauber . . 309
12 Seelig und Franzmeyer, Coué und der Couéismus . . . 369
8 Tischner, R., Fernfühlen und Mesmerismus 253

Technik und Volkswirtschaft.

12 Feldhaus, Tage der Technik . 376
6 Fischer, P., Die drahtlose Telegraphie und Telephonie . . 204
6 Ilberg, W., Drahtlose Telegraphie und Telephonie in ihren physikalischen Grundlagen . . . 204
9 Jahrbuch der Technik 1924/25 288
7 Kuckuck, P., Unsere Kohlen . . 229

Urgeschichte und Geologie.

3 Riem J., Weltenwerden . . . 97
7 Wiegers, Fr., Geologisches Wanderbuch für den Regierungsbezirk Magdeburg . . . 228

Verschiedenes.

8 Brockhaus, Handbuch des Wissens 254
6 Mosse-Katalog von 1925 . . 199

Digitized by Google

5
N251

2. Jahrg. ✦ Januar 1925 ✦ Heft Nr. 1.

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit „Natur und Technik" Beilage

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Astronomie und Weltanschauung bei griechischen Philosophen. Von Dr. Paul Meth. ❁ **Winternacht.** Von Reinhold Fuchs. ❁ **Skizzen aus Italien — Sizilien.** Von Dr. E. Lücke. ❁ **Inka-Tänze.** Von Dr. Hartwig. ❁ **Schneehals.** Von Wilhelm Hochgreve. ❁ **Etwas über Algen und ihr Studium.** Von C. R. Vietor. ❁ **Januar.** Von Heinrich Osthoff. ❁ **Häusliche Studien.** ❁ **Kleine Beiträge.** ❁ **Aussprache.** ❁ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** ❁ **Der Sternhimmel im Januar.** ❁ **Neue Literatur.**

Natur und Technik: **Das neue Windkraftschiff.** Von Hans Bourquin. ❁ **Kleine Beiträge.** ❁ **Rückkoppelungsschaltungen. Regenerativempfänger.** Von Studienrat Möller. ❁ **Wie baue ich?** Von Studienrat Möller. ❁ **Funk-Allerlei.** Zusammengestellt von W. Möller. ❁ **Kurzer Rückblick auf den Werdegang des deutschen Unterhaltungsrundfunks.** Von W. Möller.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Unsere Welt".

Das Problem des Uebels in der Welt. Von B. Bavink. ❁ **Astronomie und Weltanschauung bei griechischen Philosophen.** Von Dr. Paul Meth. ❁ **Technische Anwendungen der Lichtinterferenzen.** Von Dr. Geifert. ❁ **Wettervoraussage für 1925.** Von Stadtbaurat Laspeyres. ❁ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** ❁ **Neue Literatur.**

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post oder Buchhandel, viertelj. 2.— Goldmark. Unmittelbar vom Verlag bezogen und fürs Ausland, zuzügl. Versandunkosten, 2.30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635. **Holland:** H. J. Couvée, Amerongen, Postrekening 17927. **Amerika:** Rev. W. Meinecke, Chicago (Jll.) 5131 So West 54 St. **Mexiko:** M. Lassmann, Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an **Naturwissensch. Verlag** od. **Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold**

Das Inhaltsverzeichnis zum 1. Jahrgang wird dem Februarheft beigelegt.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Listen frei!

Janus-Epidiaskop

(D. R. P. Nr. 366044 u. Ausl.-Patente.)

mit hochkerziger Glühlampe zur Projektion von Papier- u. Glasbildern!

ZUR BEACHTUNG! Nach vorgenommenen Verbesserungen konnte die Lichtstärke bei der episkopischen Projektion auf etwa das 6fache gegen früher gesteigert werden. Der Apparat weist jetzt geradezu verblüffende Leistungen auf und übertrifft jedes ähnliche Fabrikat bei niedrigerem Preise.

Ed. Liesegang, Düsseldorf Postf. 124

Aelteste deutsche Sonderfabrik für Proj.-Apparate, Kinematographen und Lichtbilder.

Gegründet 1854.

B. Bavink, Ergebnisse u. Probleme der Naturwissenschaften

3. vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 450 S. (Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1924)

„Als Einführung in die moderne Naturphilosophie ist das Werk in seiner sachlichen und klaren Darlegung aller in Betracht kommenden Wissensgebiete vorbildlich. . . Wer den Stand der modernen Naturforschung kennen lernen will und das Bedürfnis nach einer Weltanschauung hat, die mit den Tatsachen des Weltgeschehens in Einklang steht, der wird in diesem Buche, wie kaum in einem anderen finden, was er sucht".

(Leipziger Neueste Nachrichten.)

„Hier liegt ein Werk vor, das den Namen der Naturphilosophie in geradezu idealer Weise rechtfertigt, insofern es die gesamten Naturwissenschaften . . bis in ihre jüngsten Probleme hinein zur Grundlage nimmt. . . Objektiv und sachlich von Anfang bis Ende, . . ist die Behandlungsweise mustergiltig und vorbildlich für den streng wissenschaftlichen Charakter einer echten Naturphilosophie. . ." (B. v. Kern im Arch. f. Syst. Philos. Bespr. der 2. Aufl.)

Aehnlich glänzende Besprechungen in der gesamten Fach- und allgemeinen Presse, z. . Naturw. Wochenschr. (A. Meyer-Hamburg), Phys. tschr. (W. Gerlach), Dt. Lit. Ztg. (V. Haecker-Halle) u. a. m.

„Erlösung ohne Religion — durch Wissenschaft, Kunst und Sozialgestaltung?"

Von Univ.-Prof. D. Frhr. von Soden-Breslau.

Das Schriftchen verdient weiteste Verbreitung.

Umfang 30 Seiten Klein-Oktav. Preis 45 Gpf. Wir bitten bei Bestellung den Betrag auf Postscheck-Konto 44744 Hannover, zuzügl. 3 Gpf. Porto einzuzahlen. Für unsere amerikanischen Mitglieder: 10 cents.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen „Ich las Ihre Anzeige im „Naturfreund . ."

Digitized by Google

GIFT OF
ESTATE OF
HEINRICH HASSELBRING
10-26-1924

Der Naturfreund

2. Jahrgang | Januar 1925 | Heft 1

Astronomie nnd Weltanschauung bei griechischen Philosophen.

Von Dr. Paul Metzh.

„Darum versenkt, wer im ungeschlichteten Zwist der Völker nach geistiger Ruhe strebt, gern den Blick in der heiligen Naturkräfte stilles Wirken, oder hingegeben dem angestammten Triebe, der seit Jahrtausenden der Menschen Brust durchglüht, blickt er ahnungsvoll aufwärts zu den hohen Gestirnen, welche in ungestörtem Einklang die alte, ewige Bahn vollenden"

Alexander v. Humboldt, „Ansichten der Natur".

Das stille Wirken der heiligen Naturkräfte, von dem Humboldt spricht, hat sich in der unbelebten Natur dem Menschen ohne Zweifel beim Anblick des gestirnten Himmels zum ersten Male offenbart, denn in jenen unerreichbaren Höhen erkannte er Vorgänge von unbedingter Regelmäßigkeit, die ihm Tag und Nacht, Monate und Jahreszeiten brachten. Längst ehe die einfachsten Gesetze der Lehre vom Gleichgewicht oder von der Lichtbewegung bekannt waren, zu einer Zeit, als noch alles Naturgeschehen auf der Erde dem Menschen ein fortwährendes „Wunder" und der Ausfluß einer ausgesprochenen Willkür zu sein schien, da belehrte schon eine durch Jahrhunderte fortgesetzte Beobachtung des Sonnen- und Mondlaufs den Menschen, daß „Satzungen" oder „Gesetze" auch für die Natur geschrieben sein müssen und nicht nur von Menschen für das Zusammenleben im Staate geschaffen worden sind. „Der Mensch war voll Unruhe und Furcht, so lange er die Gesetzmäßigkeit in der Natur noch nicht erkannt hatte", lesen wir bei dem indischen Weisen, Tagore, in „Sadhana". Vertrautheit mit einer Erscheinung stellt das innere Gleichgewicht wieder her. Die Furcht vor den Sonnen- und Mondfinsternissen verschwand, als man sie vorauszusagen lernte. Das Naturgesetz ist ein Geschenk der Astronomie. Aus den Sternen hat der Mensch in alter Zeit die ersten Naturgesetze abgelesen; die aus der Himmelsbeobachtung gefundene Gesetzmäßigkeit hat ihn zu den ersten richtigen Vorhersagen befähigt. Im zweiten Jahrtausend vor Christus verstanden chinesische Astronomen schon Finsternisse anzukündigen, und der Staat stellte aus religiösen Gründen so hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Voraussagen, daß einmal zwei Hofastronomen in China hingerichtet wurden, weil sie sich und das Land von einer Finsternis hatten überraschen lassen. Auch die babylonischen Priester, die zugleich Astronomen waren, hatten durch Jahrhunderte lang fortgesetzte Beobachtungen eine regelmäßige Reihenfolge von Finsternissen entdeckt. Der Milesier Thales, welcher auf seinen Reisen aus dem Born babylonischer Sternkunde geschöpft hatte, konnte im siebenten Jahrhundert vor Christus zum Staunen seiner Landsleute eine Sonnenfinsternis vorhersagen.

„Gesetze" des Staates kannte auch der schlichteste Verstand, ihren „Zwang", die „Anangke", wie der Grieche sagte, lernte er am eigenen Leibe kennen, wenn er sich dagegen aufbäumte. Dagegen hielt der Grieche der älteren Zeit die Götter für vollkommen frei in ihrem Handeln. Erst eine sehr tiefgründige Auffassung erfand auch für die Ueberirdischen die Notwendigkeit oder „Anangke". Damit war ein Uebergang zu der von den Göttern beherrschten Natur geschaffen, und vorsichtig tastend ebneten wenige ganz erleuchtete philosophische Köpfe einer späteren Er-

Digitized by Google

kenntnis die Wege, indem sie den Begriff des Zwanges aus dem Bereich des menschlichen Lebens auf die Naturvorgänge übertrugen. Diese Uebertragung blieb aber zunächst ein kühnes Hineindeuten menschlicher Verhältnisse in die Natur, und es mußten schon überwältigende Gründe zu dieser grundsätzlich neuen Auffassung drängen. Wir dürfen von unserem Standpunkte aus geradezu sagen, daß sich der Weise von dem Ungebildeten dadurch unterschied, daß jener aus den Naturerscheinungen das Wunder fortzudenken vermochte, womit aber nicht gesagt sein soll, daß er im Besitze wissenschaftlicher Erklärungen gewesen wäre: Er *glaubte* nur an das Bestehen notwendiger Verknüpfungen. An die Stelle eines kindlichen Wunderglaubens tritt die Forderung einer allgemeinen Gesetzmäßigkeit. In dieser Weltanschauung ist nicht Platz für ein freies, ungebundenes Walten untergeordneter Naturgötter, sondern der Welt ist eine „Ordnung" durch eine, im einzelnen unbekannte Macht aufgezwungen. Schon im Frührot der alten ionischen Naturphilosophie taucht dieser Gedanke auf, um von da an mehr und mehr in den Mittelpunkt des Nachdenkens über den „Kosmos" zu treten. „Kosmos" heißt in der griechischen Sprache geradezu „Ordnung", und die griechischen Denker konnten dem Weltall keinen ausdrucksvolleren Namen als die Bezeichnung „Kosmos" geben. Denn das All ist für sie die Verkörperung der Ordnung schlechthin. Die Gesetze der Ordnung zu finden, war und blieb die Aufgabe; die Ueberzeugung von dem Bestehen der Gesetzmäßigkeit ward zu einem Forschungsgesichtspunkt, der mit mehr oder weniger Glück angewandt wurde. Und je mehr die Naturgesetze als fest verankert im Weltall gefühlt wurden, um so weniger blieb neben dem Weltenschöpfer (Platons Demiurg) Platz für einen reich bevölkerten Götterhimmel. Die in der Astronomie entdeckte Weltordnung führt zum Glauben an *eine* Gottheit und in der Geistesinstellung der Materialisten — Demokrit — zur Leugnung *alles* Göttlichen.

Der Glaube an Gesetze, welche die Natur bestimmen, war im Anfang noch fast bar eines greifbaren Inhaltes. Durch ein „fast bewußtloses Gefühl höherer Ordnung und innerer Gesetzmäßigkeit fanden die Menschen durch lange, mühevoll gesammelte Erfahrungen dasselbe Weltbild, nämlich die „„Ordnung"", wieder, was schon Jahrtausende vorher die erleuchtetsten Geister vorhergeahnt hatten" (A. v. Humboldt, Kosmos, Bd. I, Anfang). Da aber dies Fühlen eines Weltgesetzes der Betrachtung der Gestirne entsprossen ist, so nehmen die astronomischen Gedankenreihen in den Lehren gerade der bedeutendsten griechischen Weisen eine hervorragende Stellung ein. Die „Welt-Anschauung" bekommt einen doppelten Sinn, entsprechend der eigentlichen Wortbedeutung: einen ethischen und einen astronomisch-naturphilosophischen. Die Astronomie ist ein Anschauen der großen Welt, des Makrokosmos. Die makrokosmische Denkweise ist bei vielen Philosophen bezeichnend für die Weltanschauung über das Menschenleben, den Mikrokosmos. Philosophische Leitsätze finden ebenso Anwendung auf den Menschen wie auf die Einrichtung und Erklärung des Kosmos. Die Lehre vom Weltall, die Astronomie, ist ein wichtiger Bestandteil vieler philosophischer Systeme, so daß wir die Grundgedanken der Weltanschauung in vollster Reinheit hervortreten sehen, wenn wir das Weltgebäude anschauen werden, das der Philosoph sich aufgebaut hat. Die Philosophen, bei denen wir die Zusammenhänge der Astronomie und Weltanschauung aufsuchen wollen, sind meist Erforscher der Natur *und* des Menschen; daher rundet das Bild des Kosmos als letzter, großartiger Hintergrund ihre Lehre ab, die dadurch etwas bewundernswert Geschlossenes erhält. Die ethische Einstellung wird kosmisch, und die kosmische Erkenntnis wurzelt in gewissen mehr ethisch empfundenen als im modernen Sinn naturwissenschaftlich begründeten Leitgedanken und Erfahrungen. Während wir uns heute aus einer Fülle von Beobachtungen an der Hand hochentwickelter mathematischer Hilfsmittel ein astronomisches Weltbild schaffen, fehlte den älteren Griechen zu diesem aufsteigenden Verfahren jede Voraussetzung. Erst in der späteren, sogenannten hellenistischen Zeit beginnen die regelmäßig vorwärtsschreitenden astronomischen Beobachtungen, die zu Gesetzen verknüpft werden. Der ältere Philosoph empfand aber diesen Mangel an Tatsachenmaterial nicht zu schwer; eine starke Phantasie und ein zielsicherer Instinkt mußten fehlende Beobachtungen ersetzen. Sein Wille zur Macht auf geistigem Gebiete eroberte sich in dem unbekümmerten Draufgängertum eines reinen Folgerungsverfahrens den Kosmos, sei es auch in unbedenklicher Erweiterung von Gesetzen des Mikrokosmos auf das All. Als ein glücklicher Einfall dieser Arbeitsweise erscheint uns die astronomische Ansicht *Anaximanders* (um 600 v. Chr.), welcher die Erde im kugelförmigen Weltall *schweben* läßt. Wie hoch steht diese Erkenntnis über der späteren Lehre eines Aristoteles, der ein endgültiges Oben und Unten annimmt! Durch eine merkwürdige Verquickung von Falschem und Richtigem kommt Anaxagoras zu dieser Lehre von der frei schwebenden Erde, für seine Zeit ein

Digitized by Google

Gedanke von großartigem Schwung: Er setzt nämlich in unbekümmerter Selbstverständlichkeit die Erde zunächst in die Mitte der Welt, das Weltall aber nimmt er kugelförmig an. Beide Vorstellungen erfordern noch einen wichtigen Zusatz: Die Erde ist nach allen Seiten hin von der Weltkugel gleich weit entfernt, es fehlt also nach Anaximander ein zureichender Grund dafür, daß die Erde nach einer Richtung fallen solle. In dieser Lehre liegt der Keim zu allen folgenden Entwicklungen; denn es mußte erst einmal die Loslösung des Erdkörpers von dem Himmelsgewölbe als Glocke vollzogen werden, ehe weitere Fortschritte der Astronomie möglich waren. Anaximanders Lehre über das Weltall sind auch an einem anderen Punkte für uns sehr reizvoll, nämlich darin, daß er die Welt aus einem Urstoff entstehen läßt, der noch keine unterschiedenen Eigenschaften aufwies. Die „Schöpfung" besteht in der Entwicklung von verschiedenartigen Stoffen und Formen aus dem Urstoff. Diese Neubildung, also Schöpfung, schreitet immer noch weiter fort und ist nicht mit einem einmaligen Schöpfungsakt beendet. — Das sind Gedanken von ganz neuzeitlicher Färbung, durchaus denen in Kants „Naturgeschichte des Himmels" verwandt. Auch Kant betont, daß die Entwicklung aus dem Urnebel an vielen Stellen des Weltalls weitergehe, daß die Schöpfung fortschreite. Kant vermag immerhin auf die Nebelflecke hinzuweisen, die uns Welten im Entstehungszustande sehen lassen: Anaximander fehlte jede Erfahrungsunterlage, seine Weltentstehungslehre leitet sich aus seinem allgemeinen naturphilosophischen Ansatz, der Lehre vom Urstoffe, ab.

An Kant und Laplace erinnert auch die Lehre vom „Urfeuer" des etwa hundert Jahre jüngeren Heraklit aus Ephesus, eines Joniers wie Anaximander. Heraklit läßt die Welt aus dem Urfeuer entstehen, aber auch wieder dahin zurückkehren. Der zweite Gedanke ist ebenfalls von Kant ausgesprochen worden, allerdings in viel bestimmterer Form. Nach Kant lassen sich physikalische Gründe dafür angeben, daß die Planeten einmal in die Sonne stürzen müssen. Heraklit sieht weiter im Weltuntergang die Notwendigkeit zu neuem Entstehen. Das Rätsel der Ewigkeit löst er in großartigem Gedankenfluge durch die ewige Aufeinanderfolge vergänglicher Welten, die sich in ungeheuren Zeiträumen aus dem Urfeuer neu bilden, um immer wieder ins Feuer zurückzukehren. Unbeschwert von dem uns heute hemmenden Energiezerstreuungsgesetz gibt der Ephesier in seiner Weltentstehungslehre ganz dem inneren Drange nach, der eine ewige Welt verlangt. Der Gedanke der ewigen Wiederkehr hat auch spätere Philosophen aus der Klemme gerettet, in die man zwischen den beiden der Welt zugeschriebenen Eigenschaften gerät: Veränderlichkeit und Vergänglichkeit gegenüber der Ewigkeit als Forderung. Eine einmalige Entwicklung mit Anfang und Ende wäre nur wie ein einmaliger Pulsschlag oder wie ein einmaliger Ausschlag eines Pendels, das durch Reibung nach dem ersten Anstoß zur Ruhe kommt. Also Todesruhe vor der Schöpfung und nach dem Untergange. Wenn selbst das Leben des Weltalls zwischen Anfang und Ende noch so viele Zeiträume dauerte, so wäre diese — endliche — Zeit ein Nichts zwischen den Ewigkeiten des Todesschlafes. Aehnliche Gedanken werden Heraklit und seine Nachfolger gedrängt haben, eine ewige Wiederholung des Weltgeschehens anzunehmen. Daß die Griechen den Ephesier den „Dunklen", das heißt den schwer Verständlichen, nannten, wird uns nicht Wunder nehmen, wenn wir das merkwürdige Wort von ihm hören: „Die Sonne wird ihre Maße nicht überschreiten. Täte sie es, so würden die Rachegöttinnen sie ereilen, die Helferinnen des Rechts." Hier haben wir die vorher angekündigte und für die alte Naturphilosophie höchst bezeichnende Gegenüberstellung, ja Gleichsetzung von ethischen Vorschriften und astronomischen Gesetzen. Nur von einem Standpunkt, der weit über den schlichten und wunderfreudigen Götterglauben der älteren Griechenzeit hinausging, war der tiefe Sinn des Ausspruchs zu fassen. Durch die ganze Weltanschauung dieses Philosophen geht ein starkes Gefühl für Recht und Gesetz; und wie die Rachegöttinnen keine Ueberschreitung des moralischen Gesetzes zulassen, walten sie auch über der strengen Gesetzmäßigkeit des Himmels. Inhaltlich ist es dieselbe Gegenüberstellung wie in dem berühmten Kantschen Worte: die immer neue Bewunderung vor dem „moralischen Gesetz in mir" und dem „gestirnten Himmel über mir". Der Philosoph des Altertums verfügt noch nicht über eine entwickelte Sprache der Wissenschaft; daher überträgt er mit dem Begriff auch die Worte aus der menschlichen Satzung, wenn er von „Helferinnen des Rechts" spricht. Wir sagen heute „Naturgesetze". Für seine Zeit liegt aber das Neue darin, daß die Sonne solchen Gesetzen unterworfen sein soll. Die allgemeine Weltanschauung, die aus allen Worten Heraklits zu uns spricht, verleugnet sich auch nicht in der Naturwissenschaft und führt ihn auf einen Weg, der später zu Begriffen wie „Ursache und Wirkung" und letzten Endes bis zu unserem

Digitized by Google

Standpunkt hinleitet, wo ein „Energiegesetz" die Entwicklung, also die „Maße" der Sonne bestimmt. Wir gehen also nicht fehl, wenn wir aus dem „dunklen" und darum ausdeutungsfähigen Ausspruche eine Lehre der Allbeseeltheit herauslesen. Es mag wohl eine tiefere Absicht den für Menschen bestehenden Begriff des Rechts auf die Sonne übertragen haben, um sie damit unter die selbstbewußten Wesen einzureihen.

Vom Osten des damaligen griechischen Kulturkreises wenden wir uns nun zu den entgegengesetzten griechischen Kolonien in Unteritalien, wo Pythagoras (er war im Osten, auf der Insel Samos, um 550 vor Christus geboren) lehrte und Schule machte. Die pythagoräische Astronomie hat ihre höchste Vollendung im Lehrgebäude des Pythagoräers Philolaos gefunden. Bei der unbedingten Geltung, die jedes Wort des Meisters unter seinen Schülern besaß, ist anzunehmen, daß Philolaos' Lehre in allen wesentlichen Zügen auf Pythagoras selber zurückgeht, so wie die ganze Ethik der Pythagoräer vom Gründer ihrer Schule festgelegt und von seinen Jüngern und Nachfolgern peinlich beobachtet worden ist. Für unseren Zweck ist es gleichgültig, ob die eine oder andere astronomische Lehre vom Gründer der Schule herrührt oder Zutat späterer Pythagoräer ist. Das System der Welt, das Philolaos gelehrt hat, gilt uns als „pythagoräisch", und wir wollen die gemeinsamen Fäden aufsuchen, die das Weltbild der Pythagoräer und ihre ethische Einstellung verbinden.

Man findet bei Heraklit und Pythagoras einige verwandte Gedanken; es gilt nicht als ausgeschlossen, daß Heraklit von den Lehren des um etwa fünfzehn Jahre älteren Pythagoras Kenntnis erhalten hat. Von einzelnen Zügen abgesehen sind jedoch die Weltanschauungen beider Philosophen sehr verschieden. In keinem philosophischen System des Altertums spielt die Astronomie eine so große Rolle wie im pythagoräischen, und in keinem System sind die Grundgedanken über die menschliche Natur und das Leben so eng mit Anschauungen über das Weltall zu einem farbenprächtigen Gewebe verflochten, aus dem wir die schönsten Fäden lösen würden, wenn wir die Astronomie daraus entfernten. Auf astronomischen Erkenntnissen ruhen die Grundpfeiler dieser Lehre, und eine erstaunlich weit durchdachte, phantasievoll ausgeschmückte Astronomie krönt nicht nur die pythagoräische Naturphilosophie, sondern auch — so sonderbar es klingt — den ganzen Bau der Ethik mit. Man bekommt den Eindruck, als sei der Anblick des gestirnten Himmels das Urerlebnis gewesen, aus dem der Philosoph seine Lehre geschöpft hat. Pythagoras' Lehre von der Sphärenharmonie zeugt am lautesten von seiner verzückten Begeisterung und Bewunderung über das Weltall, vor dessen überwältigend schöner Ordnung der Weise seine tiefste Frage stellt: Was ist diese Regelmäßigkeit und Gesetzmäßigkeit des Weltalls, deren Erkenntnis zu einem tiefinneren Erlebnis wird? Pythagoras gibt sich selbst die Antwort: Die „Zahl" ist der Urgrund der Weltgesetze und damit das Wesen aller Dinge überhaupt. Das Wesen dieser letzten Gesetze liegt darin, daß es durch Zahlen zu fassen ist. Die Regelmäßigkeit des Kosmos ist durch Zahlen auszudrücken. Wer die Zahlengesetze der Welt hat, begreift die Welt und versteht die Geheimnisse des Weltalls. Die höchste Naturbegeisterung mündet in eine beinahe verstandesmäßige Lösung aus. Das ist das Reizvolle der pythagoräischen Geisteseinstellung.

Die Zahl ist ein Erzeugnis des menschlichen Geistes, und wenn die Welt, wie Pythagoras will, nach einfachen Zahlengesetzen aufgebaut ist, so fordert er damit die Begreifbarkeit der Welt. Mit dieser Ansicht schafft er die Vorbedingung für jede exakte Naturwissenschaft im neuzeitlichen Sinne, das heißt für eine Beschreibung der Naturvorgänge durch mathematische Formeln. Die Formelsprache kannte zwar das Altertum nicht, es setzte an ihre Stelle die geometrische Figur. Es ist aber durchaus pythagoräisch gedacht, wenn die griechische Astronomie die Planetenbewegung durch Kreise oder Verbindungen von solchen (Epizykeln) zu erklären versuchte. Auch die heutige Astronomie verdankt die Entdeckung der grundlegenden Gesetze der Bewegungen im Sonnensystem dem Streben, Zahlenharmonieen oder einfache, durch Zahlen ausdrückbare Regeln für die Abstände und Geschwindigkeiten im Planetensystem zu finden: Kepler, der Entdecker dieser Grundgesetze, war ebenso wie Pythagoras von der Existenz solcher Zahlenharmonieen durchdrungen. Dieser pythagoräische Gedanke ist einer der fruchtbarsten für die Entwicklung der Himmelskunde geworden. Auch die pythagoräische Astronomie beruht ganz auf diesem Gedanken wie auf einem Glaubenssatz: auf der unbedingten Ueberzeugung, daß die Natur nur so sein könne, weil sie sonst nicht so schön und vollkommen wäre. Aber während Kepler Weltgesetze von dieser seiner Einstellung der Seele aus fand, blieben die pythagoräischen Spekulationen über den Bau des Weltalls nur erfolglose Zahlenzusammenstellungen. Das lag eben an der Methode. Der Grieche konnte und

Digitized by Google

wollte nicht experimentieren, aber die Natur läßt sich nicht aus allgemeinen Sätzen erschließen. Die Zahlengesetze des pythagoräischen Weltbildes sind daher noch von einer kindlichen Einfachheit, die gegen die Keplerschen Gesetze recht augenfällig absticht.

(Fortsetzung folgt.)

*

Winternacht.

Winternacht auf tiefverschneiten Steigen;
rings im Forst ein atemloses Schweigen.

Eingeschlafen sind der Wasser Stimmen;
nichts mehr lebt als hoch der Sterne Glimmen.

Jedes Glück, das einst dir ging verloren,
wird von ihrem Strahl zurückbeschworen.

Starr und drohend überm schwarzen Walde
Ragt vereist die kahle Bergeshalde.

Weltenfern und doch so nah dem Herzen,
leuchten sie wie ew'ge Tempelkerzen.

Seelen, längst geschieden von der deinen,
fühlst du liebend neu sich dir vereinen. —

Winternacht, welch reichen Himmelssegen
fand das Herz auf deinen dunklen Wegen!

Reinhold Fuchs.

Skizzen aus Italien — Sizilien. Von Dr. E. Lücke.

Vom aprilverschneiten Brenner herab rollt der Zug durch das von schroffen Bergesriesen eingeengte Tal der Eisack. Durch die Morgenfrühe schauen wir rückwärts die nebligten Felshänge sich voreinander schieben. Auf Terrassen und Kuppen erscheinen einsam spitze Kirchtürmchen, kühne Burgen, vielfenstrige Klöster und weiße Hütten. Zierat sind sie auf mächtigen Kulissen. Ueberall Bilder gewaltigster, urwüchsiger Schönheit! Zu unsern Füßen eilen schmucke Dörfer dahin und Tiroler Höfe mit ihren steinbeschwerten Dächern . . . leuchtet im ersten Sonnenglanz Bozen, aus freudiger Obstbaumblütenpracht hervorlugend. Deutsch sind hier die Bewohner trotz der neu bepinselten italienischen Wegweiser und Stationsschilder. Sogar die eigenen altüberkommenen Namen mußten die Bewohner ins Italienische übersetzen lassen. Nur italienische Firmenschilder dürfen dort in kerndeutschem Lande noch sichtbar sein. Rauh und kalt wie die zackigen, schneestarrenden Gipfel über dem lieblichen, frühlingswarmen Tal, wachen schwarzhemdene Faschisten über treudeutsche Tiroler. Im wildrauschenden Etschtal haben wir gemach die Grenze der deutschen Mark erreicht. Und vor uns liegt jetzt das Land der Italiener.

Wie wird es sich uns offenbaren? Erwartungsvoll fahren wir durch die sonnige Landschaft. Wird sich Land und Volk uns zeigen, wie wir es uns vorstellen? In manchem mußte sich unsere Ansicht ändern, in vielem aber sahen wir gleichsam altbekannte Bilder. Aber auch diese erschienen uns in einem eigenen Licht. Jeder schaut eben anders, sieht anderes als der andre. Und von dem, was wir in Italien und Sizilien gesehen, was wir empfunden und zu begreifen gesucht haben, davon hier einige geographische Skizzen.

Rom.

Hinter uns liegen Berge und dunkelschwer schwingende, glitzernde Nachtwelt. Aus der Morgendämmerung schält sich traumschön die uralte römische Kampagna. Weit streckt sich das flache Tuff- und Schwemmland im reinen Glanz der Frühe. Uralte Oelbäume und graue Mauerreste, Schlagschatten antiker Größe, zeigen Erhabenheit und geben Ehrfurcht. Hier ist altheiliger Boden.

In solchem Rahmen zeigt sich uns in der Ferne, sich allmählich vergrößernd, das kuppelbeherrschte Rom. Sein sonnenhelles Häusermeer nimmt uns auf.

Schon am Hauptbahnhof zeigt Rom seinen Dualismus im Stadtbild: alles zu überwuchern suchende Gegenwart und ruhig-majestätische, heilige Vergangenheit. Hier auf dem Vorplatz eines modernen Kopfbahnhofs, auf den Geschäfts- und Hotelstraßen einer Via Cavour, einer Via Nationale das rastlose Getriebe einer Großstadt des 20 Jahrhunderts. Dort, schon von den lauten Straßenbahnen umringt, die großen Backsteinbauten der Thermen des Diokletian vom Alter dunkel gebräunt. Und dieser scharfe Gegensatz zwischen alt und neu, dieser heftige Kampf zwischen Altertum, Mittelalter und Neuzeit, tritt uns in Rom immer wieder entgegen.

Die moderne Stadt macht auf den ersten Blick einen angenehmen Eindruck. Zielgerichtete, breite Hauptstraßen. Hohe Bauten zu beiden Seiten. Großzügig und übersichtlich breitet sich Neurom über die alten sieben Hügel, im ganzen heute über 11 Hügel aus. Diese Hügel haben aber nicht mehr die Bedeutung wie früher. Die Straßenzüge und das Häusermeer haben sie zum Teil überrannt, vor allem den Esquilin und Viminal, und lassen sie nicht sonderlich hervortreten. So unerbittlich vorschreitend ist das neue Straßennetz, daß es selbst den Quirinal mit dem Königlichen Palast nicht schonte und ihn in einem Tunnel durchbohrte.

Und doch, was dem Stadtbild eine ihm eigene Stileinheit und eine verklärte Vornehmheit gibt, sind nicht die Werke der Jetztzeit, nicht die modernen und die aus hygienischen und verkehrstechnischen Gründen umgewandelten Stadtteile. Das sind die Bauten des alten

Digitized by Google

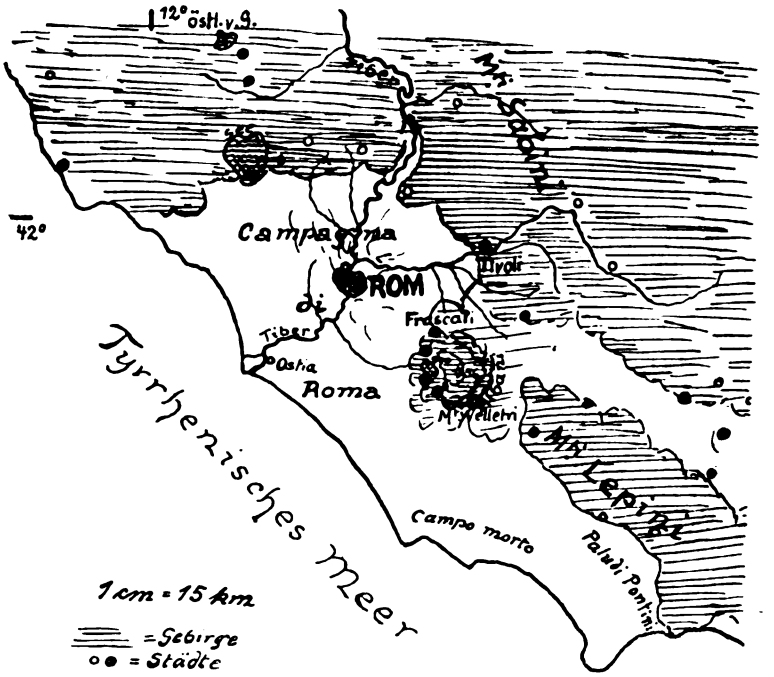
Roms, die im Altertum, im Mittelalter, in der Renaissancezeit erstanden, die das Stadtbild beherrschten, bis Rom die Hauptstadt des geeinten Königreichs Italien geworden. Bis vor 60 Jahren war die Stadt wie zu Goethes Zeit ganz in die Romantik der alten Zeit getaucht. Mag freilich seitdem die moderne Großstadt manch alten malerischen Winkel verschlungen haben, mag auch manch schmerzhafte offene Wunde halb abgerissener Altbauten laut wehklagend uns gräßlich entgegenstarren, noch ganze Viertel, besonders auf dem rechten Tiberufer, zeigen auch heute den Reiz romantischer Pracht und idyllischer Abgeschiedenheit. Noch immer erhebt sich am Ausgang dunkelenger Straßen hinter einem von berühmten Kolonnaden eingefaßten Riesenplatz, auf dem um springende Brunnen und um einen antiken, einzig schön geformten Obelisken lumpig-schmutzige Kinder der Gasse spielen, der wuchtige Petersdom mit seiner imposanten Kuppel, die bei dem Eindruck schwebender Leichtigkeit in ihrer ungeheuren Wucht wie ein geschwindes Sichdehnen in die Unendlichkeit erscheint. Auch heute noch lehnen sich malerisch an die mächtige Peterskirche die vielstöckigen Bauten des Vatikans, bestehen in der Stadt altpäpstliche Palastviertel und sonst all die formschönen, glanzvollen Renaissancevillen und -kirchen, sogar zwei und drei nebeneinander. Dazu die Kirchen und Ruinen der ersten christlichen Zeit und des Mittelalters, die vielen Tempel und Trümmer des kaiserlichen und vorkaiserlichen Altertums! All das gibt dem Stadtbild etwas Erhabenes, Anmutiges und Verklärtes Es zeigt zugleich Rom als die erste Stadt der katholischen Christenheit sowie als einstige Beherrscherin der Welt.

Und auch heute möchte Rom Hauptstadt eines politischen Weltreiches sein. Eiligen Schrittes ziehen Mussolinis Gardisten, die Vertreter dieser Glanzidee, durch die Straßen und lassen sich zünden durch flammende Rhythmen stürmender Märsche. Gleichgültig geht das Volk seiner Alltagsarbeit nach, sieht der an der Ladentür gelehnte, elegant gekleidete Geschäftsmann, schauen geschminkte Damen der Truppe nach. Am Grabe des unbekannten Soldaten marschieren die Schwarzhemden vorbei. Hoch oben hat man es aufgerichtet in einer Kammernische des verschwenderisch üppigen Denkmals Viktor Emanuels II. Weithin schaut das marmorweiß-goldene Denkmalsgebäude über die große Geschäftsstraße des Corso Umberto. Doch zu beiden Seiten ist es eingeengt von halb abgerissenen alten Mietshäusern. Welch schreiender Kontrast! Noch ein anderer gewaltiger Gegensatz: Unmittelbar hinter dem prunkhaften Denkmal des zwanzigsten Jahrhunderts träumt in heiliger Vornehmheit das Forum Romanum. Mit seinen majestätischen Tempelüberresten, seinen hoch ragenden Säulen zwischen Triumphbögen und Basiliken macht es einen überwältigenden Eindruck von der Größe antiker Bautätigkeit Eindringlich schweigt hier der Marmor mitten in all dem lächerlichen Tagleben der Gegenwart. Und zwischen den Stümpfen und dem blumenüppigen Schutt großer Jahrtausende wandern staunend Gruppen von Fremden, dehnen sich schöne, faule römische Katzen in der hellen Sonne. Wenn irgendwo, so spürt man hier, welcher Zwang der Sehnsucht die blonden Germanen und deutsche Könige und Kaiser über die Alpen trieb. Aber auch die abseits des Forums gelegenen altkaiserlichen Bauten, das riesenhaft sich rundende Kolosseum, die in ihren feinen Verzierungen kulturhistorisch so bedeutenden Siegessäulen, das Pantheon und all die andern in der Stadt verstreut liegenden antiken Bauten und altägyptischen Obelisken vor den zahlreichen Gotteshäusern, sie alle geben der Stadt Rom einen ihr eigentümlichen Glanz edler

Faschisten, Vertreter der Glanzidee eines Großitaliens.

Digitized by Google

Erhabenheit. Sie reden von großer Vergangenheit, die uns Heiligtum ist. Geschichtsboden adelt. Er gibt der Stadt eine ruhige Vornehmheit trotz des vielen lauten Durcheinanders auf den zahllosen Straßen, einen durch Zeit und Menschenhand geheiligten Zug majestätischer Ruhe trotz brandenden Großstadtlebens. Noch eins: der alte Tatengeist, der aus den Ruinen redet, gibt immer wieder seine Kräfte her — auch kleinen Menschen moderner Zivilisation, wenn die letzte Würde in Frage gestellt wird. Wie, hierher verpflanzt, einst von Rom aus das Christentum sich verbreitete über die Welt und von den ewigen Flämmchen an St Peters Grab neues kirchliches Leben noch heute ausgeht, so wuchs und wächst auch eben jetzt politische Zukunft aus der Jungfräulichkeit antiken Bodens. Von hier aus stößt in frischer Wiedergeburt junger Wille, den wir Faschismus nennen, nach vorn. Mit grimmiger Heiterkeit selbst den Kopf wagend, erstrebt er, auf den anfeuernden Trümmern des alten Weltreiches stehend, ein neues. Mit klugem Vorbedacht führte also Mussolini, der einstige Volksschullehrer, Sozialistenführer und des Landes Verwiesene, jetzt der Beherrscher Italiens, seine aus allen sozialen Schichten mit verschiedenen politischen Anschauungen bestehenden Scharen, die aber das eine kennen: die Gefahren der Freiheit und den Sinn der Ordnung, vor die großen Vorbilder.



Die Lage Roms in der Kampagna.

Im übrigen sind heute für den Faschismus dieselben Gründe für die Wahl seiner Zentrale maßgebend, die Rom überhaupt seine Bedeutung und Blüte gegeben. Diese Gründe sind geographisch leicht verständlich und vor allem in der Lage begründet.

Rom entstand an der letzten Talverengung des unteren Tiber, wo der Fluß für den Landverkehr der Urzeit noch gut zu überschreiten war. Das Tibertal und seine Nebentäler sammelten hierhin den Verkehr aus dem Innern. Bis hierher war der Tiber durch den Anio, der hier einmündet, für die kleinen Seefahrzeuge des Altertums schiffbar So ward diese Stelle ein wichtiger Verkehrsknotenpunkt einer weiten, durch Flußerosion sanft gewellten Tuffplatte, die zum Meer hin in jüngeres Anschwemmungsland übergeht. Dort wo die erodierten Vorsprünge des Tuffplateaus bis dicht an den Tiber sich vorschoben und guten Baugrund und gleichzeitig Schutz vor den Wassern des zeitweise stark anschwellenden Flusses boten, siedelte man sich an. Die berühmten sieben Hügel sind solche Tuffvorsprünge. Bald wurde durch die günstige Lage aus der bescheidenen Hirtenniederlassung auf dem Palatin (aus der die Gebieter der antiken Welt hervorgehen sollten) und der ackerbautreibenden Sabinersiedlung auf dem Quirinal mit Einschluß der Bewohner der anderen Hügel ein gemeinsamer großer Ort. Das zwischen Hirten und Ackerbauern gelegene Tal wurde der gemeinsame Versammlungsplatz für Spiele und für wirtschaftliche, religiöse und politische Zusammenkünfte: das spätere Forum Romanum. Schnell wuchs die Siedlung Die nahen Gebirge spendeten reichlich gutes Trinkwasser und brauchbare Bausteine. Der Kalkstein des nahen Apennin wie später der zur See bequem herbeizuschaffende Marmor von Carrara unterstützten lebhaft die bauliche Entwicklung. Die Hügelstadt am Tiber ward die prächtige, große natürliche Zentrale der fruchtbaren, damals gut bevölkerten Campagna di Roma.

Als wirtschaftspolitischer Mittelpunkt des latinischen Flachlandes war Rom auch für ein weiteres Heranwachsen zur Hauptstadt des eigentlichen Italiens, des Apenninlandes südlich der Po-Ebene, in hervorragendem Maße begünstigt. Denn der Apennin holt in der Hauptsache nach Osten weit aus und läßt der stark zertrümmerten westlichen Innenseite in abgesunkenen Teilen, vor allem in den fast ebenen Schwemmländern des Arno, Tiber und Volturno, mehr Entwicklungsmöglichkeit. Dazu ist die Hauptblickrichtung Italiens nach Westen hin zum Tyrrhenischen Meer. Da außerdem die römische Kampagna, die größte und die mittlere der drei bedeutenderen, nur durch leicht überschreitbare, niedrige und fruchtbare Hügelländer getrennten Flachländer an der Westküste ist, konnte eine zielbewußte Bevölkerung, diese natürlichen Vorteile des Landes ausnutzend, Rom zum Hauptort ganz Italiens machen. Eines aber mangelte der Stadt und fehlt ihr noch heute: der Welthafen. Der künstliche alte Hafenvorort von Rom, Ostia, hat sich nicht entwickeln und halten können. Flußschotter des schuttreichen strömenden Tiber legte sich landbildend

Digitized by Google

über ihn. Und seine heute ausgegrabenen Trümmer liegen recht weit entfernt von der See. Trotz seiner Lage am Tiber ist Rom also eine echte Binnenstadt, der der gelblich-graue, vorbeieilende Fluß wohl einen malerischen Reiz, aber keinen Verkehr zu bringen vermag.

Und doch ist Rom Weltstadt geworden. Das innerhalb des Mittelmeergebietes so zentral gelegene Italien bezwang die alte Welt. Ihre Metropole, in der Mitte des Weltreiches liegend, ward Italiens Hauptstadt. Es ist begreiflich, daß die christliche Kirche dann ihre Zentrale ebendahin legte. Rom wurde so zum zweiten Male Hauptstadt, jetzt der religiöse Mittelpunkt eines großen Teiles der Welt. Fast 1½ Millionen Einwohner hatte, wie es heißt, die Tiberstadt zur Zeit des Augustus. Mit den geschichtlichen Wechseln des Landes und seines Volkes sank die Bewohnerzahl im späteren Mittelalter aber zeitweise auf weniger als 20 000. Daß in Rom heute mehr denn 700 000 Menschen leben, zeigt, daß all die Vorzüge der Lage, die die Tiberstadt einst zu seiner Größe und Blüte befähigten, sich noch heute wirksam machen. Rom ist die gegebene Residenzstadt. Der eine große Mangel des Fehlens eines Seehafens bleibt mit seiner Lage jedoch gleichzeitig bestehen. Und daher bleibt Rom, da auch keine überwiegende Industrie hier, abgeschnitten von der See und fern von den notwendigen Bodenschätzen, sich entwickeln kann, trotzdem es Hauptstadt des neuen Königreichs ist, an Einwohnerzahl hinter der Hafenstadt Neapel und hinter der Industriestadt Mailand zurück. Aus denselben Gründen erklärt sich aber der vornehme Zug im Stadtbild Roms: Hier ist die Metropole antiker Kultur, von hier wird auch heute das geeinte Reich regiert, hier ist die Zentrale der katholischen Christenheit So zieht auch die heutige Großstadt Rom als „ewige Stadt", wie sie schon im Altertum genannt wurde, ihre Bedeutung aus der weiteren geopolitischen Lage im italienischen Reich und aus den Beziehungen zur Gesamtkulturwelt.

So recht begreifen wir das, wenn wir von einem Hochpunkt, vom Aventin etwa oder von der Peterskuppel, das berauschte Auge über die weite Stadt schweifen lassen, und darüber hinaus über die römisch-mische Kampagna, bis dahin, wo bläulich hier die Sabiner- und dort die Albaner Berge auftauchen: ein Anblick, der Jahrtausende uns zur Gegenwart gestaltet, der aber auch erkennen läßt, daß nicht die römische Kampagna, die wir ja fast zu überschauen vermögen, allein diese Großstadt schaffen konnte, obwohl Roms Urstadt aus ihr geboren ward. Einmal Weltstadt geworden, ließ Rom — undankbar mutet's uns an — einzelne örtliche Vorzüge seiner Lage fast unausgenutzt. Gern zwar ruhen wir beim Ausblick auf all das Gewirr vom Kuppeln und Palästen, von Straßenzügen und antiken Bauten aus im Schauen der Natur, die die Stadt umgibt, wo in der Kampagna Pinien und Olivenbäume so malerisch hervortreten und unsern Blick anziehen. Aber sehen wir uns dieses poesievolle, einst stark bevölkerte Flachland von nahem an, so sind wir arg enttäuscht. Wie wenig ist der Boden ausgenutzt! Wie schon in der Zeit der römischen Weltherrschaft liegt die berühmte Kampagna auch heute verödet und fieberreich in der glühenden Sonnenhitze da.

Nur hier und dort schauen wir vom Nachmittagsschnellzug aus, der uns von Rom nach Neapel bringt, Fruchtfelder zwischen den dürren Strecken. Freilich, wo sie sind, prangen sie üppig im saftigsten Frühlingsgrün. Hier wogendes Jungkorn, prächtige Weiden, hellgrüne Weingärten, drei, vier Meter hoch die Reben von Baum zu Baum sich schlingend. Dort aber immer wieder das dürre, unfruchtbare Ödland. Dann einsam ein armseliges Bauerngehöft. Mausgraue, langgehörnte Kühe, schwarze Schweine, die wie Hunde im Uebermut sich tummeln. Und in herbem Kontrast dazu heben sich schlank und vornehm in scharfer Plastik aus der Landschaft hier und da verstreut dunkle Zypressen.

Flüchtig streifen unsre Blicke kleine Siedlungen, drüben sogar eine ganze Reihe, die wie Felsennester an die Berge geklebt sind. Von einsamer Höhe grüßt ein Kloster, eine Burg. Schon sind wir nicht mehr in der Kampagna. Durch ein herrliches Mittelgebirge bringt uns der Zug in eine neue Landschaft: nach Kampanien, in das Flachland von Neapel und in den Bannkreis des Vesuv. (Fortsetzung folgt.)

Alte Inka-Tänze im heutigen Chile.

Von Dr. Hartwig.
(3 Bilder auf Beilage.)

Als die Spanier ein Jahrhundert, nachdem die Inkas unter ihrem Führer Yupanqui ihre Eroberungszüge in das mittlere Chile unternommen hatten, ebenfalls nach Nordchile einrückten, fanden sie dort bereits die Herrschaft der Inkas vor. Wie im alten Inkareiche, so stießen auch hier in den neuen Inkaprovinzen die Spanier bei ihren Versuchen, dem Christentume mit allen Mitteln Eingang zu verschaffen, auf heftigsten Widerstand. Dieser war um so größer, als der inzwischen eingetretene Sturz des Inkareiches von Cuzco noch in frischester Erinnerung war und die „Pazifizierung" des Landes in heftigsten Kämpfen ihren Ausdruck fand. Die Inkas vermochten in der Form, wie ihnen das Christentum der Konquistadoren gegenübertrat, nicht eine Re-

Digitized by Google

Abbildung 1. (Zum Aufsatz „Inka-Tänze".)

Digitized by Google

Oben Abb. 2, unten Abb. 3. (Zum Aufsatz „Inka-Tänze".)

Digitized by Google

ligion des Friedens zu erblicken, umsoweniger, als der Klerus sich bemühte, altüberlieferte religiöse Gebräuche der Inkas als Satanswerk auszurotten, ohne zu begreifen, daß die Inkas auch nach dieser Richtung hin ein Volk der Tradition waren, wie sie nirgends strenger als in Spanien selbst herrschte.

Die Geistlichkeit der späteren Zeit war klüger. Sie suchte die alten Bräuche und Gewohnheiten der Eingeborenen zu schonen und sie dadurch mit der neuen Lehre zu versöhnen. So ist denn heute noch Heidentum und Christentum in den alten Inkagegenden Perus, Boliviens und Nordchiles eng mit einander verwoben und besonders die altheidnischen Tänze erscheinen noch heute in alter Form bei christlichen Festen. Sie werden stillschweigend geduldet oder gehören sogar zum Programm.

Die folgenden Schilderungen beziehen sich auf Tänze, Ueberlieferungen und Gewohnheiten derjenigen Quichua- und Aymara-Indianer, die an der Grenze von Bolivien und Chile ansässig sind oder im Bergwerksdistrikte von Tarapaca dauernd oder vorübergehend als Arbeiter Verwendung finden.

Von altersher sind es gewisse Ortschaften und gewisse Heilige, die sich besonderer Verehrung und Beliebtheit seitens der indianischen Bevölkerung erfreuen. An erster Stelle steht die Jungfrau Maria und die heilige Carmen, deren Erinnerungs- oder Erscheinungsfeste in der Ortschaft Tirana und in Andacollo sich zu allgemeinen Volksfesten gestaltet haben, zu denen die Bevölkerung von nah und fern hinpilgert. Andacollo liegt im südlichen Teile, Tirana im nördlichen Teile der Atacamawüste, deren Silber- und Kupferbergwerke schon in alter Zeit von den Inkas und vielleicht sogar schon von den vorinkasischen Völkern ausgebeutet wurden. Es sei hier nur daran erinnert, daß in den untersten Gängen des alten Kupferwerkes von Chuquicamata, das heute im nordamerikanischen Besitz sich befindet und zum zweitgrößten Kupferwerke der Welt ausgebaut ist, eine völlig versteinerte Mumie eines indianischen Bergmannes mit kupfernem Arbeitsgerät gefunden wurde, die sich heute im Britischen Museum befindet.

Der Ort Tirana besteht aus einigen fünfzig kleinen Häusern, aus Brettern oder Luftziegeln gebaut, die sich um die alte Wallfahrtskirche herumgruppieren. Tirana gehört zu einem Komplex von Ansiedlungen, Oasen, die sich mitten in dem Teile der Atacama-Wüste befinden, der im besonderen den Namen „Pampa del Tamarugal" trägt. Es ist dies die Hochebene, die sich zwischen der Küste und der Hochkordillere ungefähr um den 20. Breitengrad herum erstreckt. Den Namen Tamarugal verdankt das Hochplateau einer Akazienart (prosopis tamarugo), die dort vereinzelt oder in kleineren lichten Hainen vereint vorkommt. Im allgemeinen ist dieses Hochplateau ein mit den Meeressalzschollen der Vorzeit bedeckter Wüstenstrich, bei dem eintretende Verwitterung und andere atmosphärische Einflüsse die Salzschollen allmählich mürbe machten, so daß der Wind die darunterliegende süße Sandschicht freilegte, die geeigneten Boden für landwirtschaftlichen Kleinbetrieb abgibt, auf dem nun Pfefferbäume, Johannisbrot, Melonen und andere Südfrüchte und Gemüse bestens gedeihen. Auf diese Weise sind kleine Ansiedlungen entstanden, zu denen eben auch der Ort Tirana gehört.

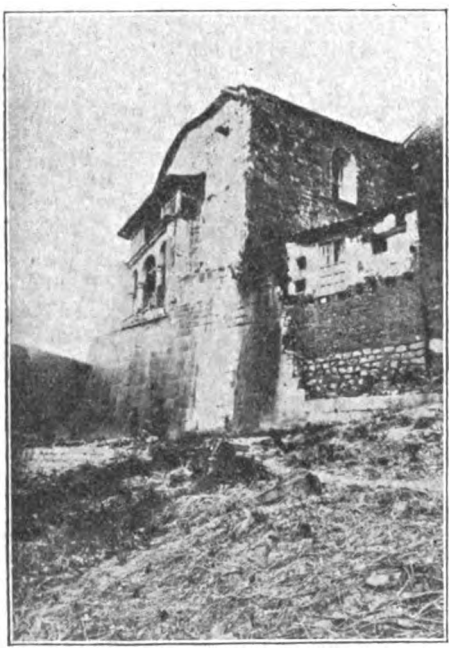
Das Fest findet am 16. Juli zu gewissen Zeitläufen statt. Schon monatelang vorher haben die Indianer sich ihre Tänze eingeübt und die Requisiten, wie Musikinstrumente, Masken und Schmuckgegenstände aus ihrer fernen Heimat besorgt. Den Weg über das Gebirge sowie die weiten Strecken, welche sie auch dann noch von ihrer Heimat trennen, legen die Indianer noch heute wie in alter Zeit zu Fuß zurück. Nach welchen Merkmalen sie sich auf ihrer etwa 4 Monate dauernden Wanderung richten, weiß man vielfach nicht. Ist es angeborener Instinkt, oder sagen ihnen die Steine, welche ihre Altvordern mit Hieroglyphen bedeckt haben, den Weg an, den sie zu nehmen haben?

Der Forscher hat den Sinn dieser Zeichen noch nicht enträtseln können. Unsere Photographie gibt ein Bild eines solchen Steins. (Abb. 1.) In alter Zeit gab man den Boten Holztäfelchen mit eigenartigen Zeichnungen und Einkerbungen mit. Der Verfasser hat seinerzeit ein derartiges Täfelchen einem uralten Grabe entnommen, wo es die Mumie in einem Beutelchen bei sich trug, sind ähnliche Zeichen dann auch an einigen Steinen und Felspartien wiedergefunden. Aller Wahrscheinlichkeit nach sind im alten Inkareiche die Wege in dieser Weise kenntlich gemacht worden, und der Reisende, die Treiber der Lamaherden brauchten nur an der Hand dieser primitiven Karten und Wegsteine sowie mit Orientierung durch den Stand der Gestirne zu vergleichen, um sich über den Standpunkt und die einzuschlagende Richtung klar zu sein.

Geht man der neuerdings wieder aufgetauchten Vermutung nach, daß die alten Kulturvölker Südamerikas, besonders an der Seite des Stillen Ozeans, schon vor der Spanierzeit mit dem Christentum vielleicht über Asien in Verbindung getreten sind, so scheinen manche Zeichen dieser

Digitized by Google

alten Weg- und Runensteine gewisse Anhaltspunkte zu geben. Auch auf dem abgebildeten Steine sind mehrere Zeichen enthalten, die entweder allein oder in ihrer Zusammensetzung das „Hakenkreuz" ergeben oder sehr starke Aehnlichkeit damit aufweisen. Auch der Kreis mit dem Kreuz und das Kreuz selbst sind vertreten. Man darf aber hieraus noch keine bindenden Schlüsse über unbewußte Erinnerungen an christliche Zeichen ziehen. Denn der Kult der Inkas war ein Sonnen- und Gestirnskult; das Herrscherhaus der Inkas stammte von der Sonne ab, die am Titicacasee ihr Hauptheiligtum hatte, abgesehen von den Sonnentempeln, die sich allenthalben im



Das „Haus der Jungfrauen". Den Untergrund bilden die Reste eines Sonnentempels in Cuzco

Lande vorfanden. Die Götterbilder selbst, wie sie sich aus edlen Metallen bisweilen in den Gräbern noch vorfinden, trugen ja auch das Bild der Sonne als Krönung.

Die Musikinstrumente für diese Festlichkeiten bestehen im allgemeinen aus Holzflöten, Quenua genannt, mit vier bis sechs Tönen, die mit Bast zu einem einheitlichen Instrument verbunden sind; einer Pauke, um den Takt anzugeben, sowie bei einigen Tanzfiguren aus verschieden abgestimmten Holzknarren. Obwohl die Flöten nur so wenige Töne aufzuweisen haben, sind sie doch so abgestimmt, daß durch die Zusammenstellung verschiedener Größen der einzelnen Instrumente eine große Anzahl von Tönen vorhanden ist; und es ist wunderbar, wie gut diese Orchester zusammenspielen, obwohl jedem einzelnen Musiker nur so wenige Töne zur Verfügung stehen. Es gehört auf diese Weise ein ziemlich gutes Gehör dazu, um die wenigen für den Einzelnen verfügbaren Töne an der richtigen Stelle der Melodie anzubringen und gewissermaßen das musikalische Stichwort nicht zu verpassen. Bei vollem Orchester sind zwölf Musikanten nötig, außer dem Paukenschläger, der auch nicht mittanzt, sondern abseits steht. Zwölf ist auch die Anzahl der Tänzer, und man geht wohl in der Annahme nicht fehl, daß ursprünglich eine Beziehung auf die Anzahl der Sternbilder bestanden hat. Die Kirche legt die Anzahl jetzt als die Zwölfzahl der Jünger aus, an die erinnert werden soll. Die Zahl ist jedoch zweifellos heidnischen Ursprungs.

Die Kostüme sind recht phantastisch. Jeder Tanz hat seine besonderen Trachten, bei denen ein recht großer Luxus mit Geweben aus Vicuñawolle und altem Silberschmuck getrieben wird. Im übrigen bestehen die Kostüme meist aus Samt mit goldenen Bändern und Stickereien.

Jeder Tanz wird von einem Chorführer geleitet, der die einzelnen Tanzfiguren durch ein Glockenzeichen angibt. Eine in sich abgeschlossene Gruppe von Tänzern, die gleich gekleidet ist und einen bestimmten Tanz aufführt, wird „comparsa" genannt; die Tänzer mit dem spanischen Namen „bailarines" und die darstellenden Personen, soweit ihnen eine bestimmte Rolle zufällt, „figurines". Die eigentlichen indianischen Bezeichnungen sind nicht bekannt und werden wohl geheim gehalten.

Sind die Tänze genügend eingeübt, was bis Anfang Juli der Fall sein muß, so versammelt sich alles am 15. Juli in der Tirana. Von nah und fern kommen die Zuschauer; auch die Geistlichkeit der umliegenden Diözesen, meist auch der Bischof, ist vertreten. Bietet sich doch auch in diesen Festtagen der Kirche eine vorzügliche Gelegenheit, Einnahmen zu erzielen. Nicht nur werden Dispense vom Fastengebot („bullas") verkauft, wobei sich natürlich der Preis nach der Zeit richtet, für die die Erlaubnis in Anspruch genommen wird, sondern auch die Plätze, an denen die fliegenden Händler ihre Buden aufschlagen dürfen, werden vermietet; der Preis richtet sich nach der Entfernung von der Kirche und dem Wege, den die Prozessionen einschlagen.

Aber auch das schöne Geschlecht wird in den Dienst der guten Sache gestellt, um geweihte Bänder zu verkaufen, mit denen die Frommen sich gläubig schmücken und die Freunde — Kon-

Digitized by Google

fession spielt keine Rolle — geschmückt werden. Die Töchter der guten, speziell der ansässigen peruanischen Familien rechnen es sich zur Ehre an, für die heilige Jungfrau zu sammeln; denn erstens sind himmlische Belohnungen für diese Tätigkeit ausgesetzt, und zweitens blüht der Flirt bei dieser Gelegenheit mehr denn je. Und der ist für die Südländerin ebenso notwendig wie der tägliche Kirchgang. Und da ein edler Wettstreit besteht, möglichst viele geweihte Bänder an den „Mann" zu bringen, so sieht man bald aus, wie einstmals die deutsche Jugend am Gestellungstage. Die vom Bischof geweihten Bänder sind natürlich teurer, da sie in ihrer Wirkung kräftiger und segensreicher sind. Zum Glück für die männlichen Besucher des Festes gibt es keine Erzbischöfe oder Kardinäle!

Am Hauptfesttage ist fortwährend Messe in der Kirche, zu der die Indianer ihre Tänze mit Musik in der Kirche selbst aufführen. Den Höhepunkt bildet das Herabsteigen der Jungfrau vom Himmel zu ihren Gläubigen und die nachfolgende Prozession, der sich sämtliche ortsansässige Heiligen und die Heiligen der benachbarten Diözesen anschließen, deren Statuen und Bilder an diesem Tage zum Besuche herangeschafft werden. Diese Besuche werden ganz menschlich ausgeführt: der besuchende Heilige wird vom Besuchten vor dessen Kirche erwartet; die Heiligen küssen sich zur Begrüßung, und dann geleitet der ansässige Heilige seinen Besuch in die Kirche. Der kindliche Verstand der Bevölkerung faßt — ebenso wie einst die Griechen — derartige Vorgänge ganz menschlich auf, und so wird auch angenommen, daß die Heiligen nach den irdischen Regeln und Formen miteinander verkehren.

Die Figur der Jungfrau steht auf einer kleinen Plattform hoch über dem Hochaltar. Ein schräges Seil spannt sich von dort nach dem Boden der Kirche zu, um die Puppe, die in einem kleinen Gestell, ähnlich einem Fahrstuhl, steht, sicher zur Erde gleiten zu lassen. Die Figur selbst ist sehr alt und stammt noch aus der Spanierzeit. Sie ist mit echtem altem Silberschmuck und unechten Steinen geschmückt und mit Papierrosen umwunden. Die „Paten" — eine Ehre, die besonders verliehen wird und die auch der Verfasser vom Bischof erhalten hatte, — halten am Hochaltar die Seile in ihren Händen, und langsam gleitet die Figur zur Erde nieder, wo sie von der Geistlichkeit und den Gläubigen, in erster Linie von den Vortänzern, in Empfang genommen wird, um unter ohrenbetäubendem Lärm in Prozession durch die Ortschaft getragen zu werden. So bewegt sich der Zug stundenlang durch den glühenden Wüstensand von Haus zu Haus. Wenn man sich hierzu einen wolkenlosen blauen Himmel, im Hintergrunde die Schneeriesen der Hochkordilleren mit Vulkanen denkt, so gibt dies alles ein Bild von einer südlichen Farbenpracht, die man so bald nicht vergißt.

Was die Tänze im einzelnen bedeuten, so ist nicht immer mit Bestimmtheit zu ermitteln, welcher Gedanke denselben zugrunde liegt. Heidnische Vorstellungen in erster Linie sind mit christlichen Gedanken so verwoben, da man vielfach die Phantasie zu Hilfe nehmen muß, um einigermaßen richtig enträtseln zu können. Der Verfasser verdankt die im folgendem wiedergegebenen Erklärungen einem Kaziken, der seine Hauptbeschäftigung in der Einübung alter Tänze sah und über die Geschichte, Sagen und Gebräuche seines Volkes recht gut unterrichtet war.

Eigenartig berühren die Tänzer, die Gelübde zu Ehren der Jungfrau getan haben für Errettung aus Gefahr, Genesung nach schwerer Krankheit usw. (Abb. 2.) Unter irgendeiner Verkleidung tanzen diese die drei Festtage fast ununterbrochen durch. So tanzte z. B. der in dem Bilde festgehaltene Bär diesen Tanz bereits seit vielen Jah-

Bärenmaske eines Tänzers.

ren aus Dankbarkeit dafür, daß er durch den Ratschlag der Jungfrau, in dieser Vermummung zu tanzen, von seinem Rheumatismus befreit war. Der ganze Körper des Tanzenden steckte in schwarzen, zottigen Vicuñafellen, und es war geradezu erstaunlich, wie ein Mensch in dieser Verkleidung tagelang im heißen Wüstensande herumspringen konnte. Von Zeit zu Zeit lüftete seine bessere Hälfte ihm die Maske und gab ihm zu trinken.

Einer der bekanntesten Tänze stellt die Sonne

Digitized by Google

und den Mond dar und symbolisiert die dienende Stellung, die der Mond, die Schwester der Sonne, dem siegreichen Tagesgestirn gegenüber einnahm. Während die beiden Hauptdarsteller im Mittelpunkte der Gruppen von zwölf Tänzern einen pas de deux tanzen, bilden die beiden Parteien, deren Paare buntgewebte Seile aus Vicuñawolle in den Händen halten, Tanzfiguren, die dem „Contre" oder „Lanciers" sehr ähnlich sehen und in ein „moulinez" endigen, wobei die beiden Hauptdarsteller den Mittelpunkt der sich über ihnen kreuzenden Bänder bilden. (Abb. 3.) Der Tanzschritt entspricht unserem Polkaschritt, dem sich auch die Musik im Takte vielfach anpaßt.

Ein anderer Tanz geht zurück auf die Spanierzeit, und es werden Scheinkämpfe mit Schwertern und Lanzen aus Holz aufgeführt.

Eine typische Figur ist der Teufel, der unentwegt die tanzenden Paare umkreist und in den Kreis einzudringen versucht, woran er jedoch durch Schläge mit Peitschen und Pritschen gehindert wird. Die Rolle des Teufels entspricht dem „bösen Geiste" im alten Inkatempeltanze.

Ganz in die christliche Anschauung spielen dagegen diejenigen Tänze herüber, die zur Weihnachtszeit aufgeführt werden. In ihnen wird die Anbetung der Weisen aus dem Morgenlande dargestellt; und zwar bestehen die Tänze in der Hauptsache darin, daß sich die drei Weisen der Reihe nach mit dem Chor in stets wechselnden Tanzfiguren auf einen kleinen Hausaltar zu bewegen, um dort ihre Reverenz zu machen. Der Altar besteht meist in einem Tische, auf dem unter allerlei Zierat eine das Christuskind darstellende Puppe aufgebaut ist. Ist ein Geistlicher in erreichbarer Nähe, so erfährt der Altar gern noch eine kirchliche Weihe.

Eine große Anzahl von Tänzen ist ihrem Sinn nach gar nicht zu erklären, und die Eingeborenen lehnen jede Deutung von sich aus dem Fremden gegenüber ab. Unter der christlichen Oberfläche ist eben das alte Heidentum, der alte Inkaglaube und die Geschichte des einst so stolzen Volkes noch voll lebendig. Noch heute findet man bisweilen in den Händen der indianischen Bevölkerung jene eigenartigen Schnüre mit bunten Knoten, quippus genannt, wie sie sich schon in den Gräbern der ältesten Periode befinden und statistischen und geschäftlichen Zwecken dienten. Aber niemals ist bisher einem Weißen das Geheimnis dieser quippus verraten worden. Mit jedem Wissenden, der das Geheimnis mit ins Grab nimmt, geht daher eine Möglichkeit verloren, Licht in die Geschichte eines der ältesten Kulturvölker Südamerikas, der Inkas, zu bringen.

Ganz heidnisch ist noch die Art der Totenfeier. Nur beim Tode eines Kindes spielt eine christliche Anschauung insofern mit, als man mit dem Tode eines Kindes nicht den Begriff einer für immer beendeten Existenz verbindet, sondern dasselbe als „Engel" (angelito) sofort in den Himmel verweist. Der Indianer geht von dem Gedanken aus, daß der Tod im Kindesalter ein Glück für den Menschen bedeute, da er ihn vor dem Schweren und der Trübsal bewahre, die ihn im späteren Leben noch hätte treffen können. Der schwermütige Charakter der Aymaras und Quichuas spiegelt sich in dieser Auffassung wieder, der auch jede ausgelassene Fröhlichkeit zu den Seltenheiten des Landes gehören läßt. Der Tod eines Kindes ist daher ein wirkliches Freudenfest, zu dem Freunde und Verwandte von nah und fern eingeladen werden. Die kleine Leiche wird geschmückt mit Blumen und Flitterkram aller Art und so auf einen Tisch gestellt. Der übrige Raum wird mit Kerzen und Papier sowie sonstigem bunten Tand möglichst festlich gemacht. Nach dem Gesang der Klageweiber, der sich nachts besonders schauerlich anhört, beginnt das Gelage, das sich so lange hinzieht, als berauschende Getränke vorhanden sind oder der Zustand der Leiche es gestattet. Diese wird gern auch an gute Nachbarn weitergegeben, damit auch sie einen Teil des Segens erhalten, der vom „Engelchen" ausgeht. Man kann sich eine Vorstellung machen, wie es in einem solchen Raume aussieht und — duftet, wo bei tropischer Hitze ein derartiges Gelage bei verschlossenen Türen stattfindet und man erst nach einer Reihe von Tagen daran denkt, dem „Engelchen" nun wirklich seine Ruhe zu geben. Die Geistlichkeit ist zwar nach besten Kräften bemüht, diesem Unwesen ein Ende zu bereiten; aber es handelt sich um Jahrhunderte alte Sitten, die viel zu tief wurzeln, als daß das ganz oberflächlich aufgepfropfte Christentum wirkliche Abhilfe schaffen oder den Gläubigen Ersatz bieten könne.

Digitized by Google

Schneehals. Von Wilhelm Hochgreve.

Im Durchlaß eines trockenliegenden, von Brombeerbüschen überwachsenen Feldgrabens kam er zur Welt. Als er an einem Vorfrühlingsmorgen mit der Mutter und den Geschwistern den ersten Ausflug machen durfte, zeigte sich diese Welt ihm in den rosigsten Farben. Die Sonne schien warm aus wolkenlosem Himmel, und überall trillerten, zwitscherten und jubelten die Vögel. Schneehals richtete sich zuweilen neugierig auf, um über den üppig sprießenden Roggen hinwegäugen zu können; als er sich aber zu lang machte, bekam er von der Alten einen heftigen Puff, und sie verbat sich das ein- für allemal. Eigentlich sei es gar nicht recht von ihr, die Göhren am hellen Tage spazieren zu führen, denn den Mardern gehöre die Nacht. Sie glaubten gar nicht, wie viele Gefahren rings umher lauerten. Aber sie wollte ihnen die Welt gern bei Lichte zeigen. Und sie belehrte sie an einem praktischen Beispiel, wie eine brütende Rebhenne zu beschleichen und zu reißen ist und wie man den köstlichen Inhalt der Eier geschickt dem Magen einverleibt. Die Kleinen sogen und schlürften Schweiß und Eigelb mit Behagen. Sie leckten sich noch Lefzen und Nasen, als die Raubstätte schon weit hinter ihnen lag. Da es im Felde lebendig wurde, strebten sie einer Feldremise zu. An deren Rande zeigte die Alte von einem Steinhaufen aus den Jungen die gefährlichsten Marderfeinde, den Menschen und den Hund. Sie mahnte zu größter Vorsicht. Für ihre Raubzüge sollten sie nur die Nacht wählen und die ihnen von den Eltern vererbten feinen Sinne sollten sie immer und überall und ganz besonders an Waldrändern und auf Gehöften spielen lassen. Mancher lauernden Gefahr würden sie dann noch rechtzeitig entgehen können.

Plötzlich schnellte sie mit drei langen Sätzen in die Feldremise, wo sie unter den dichten Tannen verschwand. Vor Angst und Entsetzen übereinanderpurzelnd, sprangen die Jungen hinter ihr drein, Schneehals war zuerst bei ihr. Als sie sie alle beisammen hatte, meinte sie: „Ich wollte euch mal springen sehen. Das muß noch besser werden.“ — Darauf räuberten sie in der Remise einen Kaninchenbau aus, und dann drückten sie sich durch Gräben und tiefe gedeckte Furchen zurück nach dem Bau im alten Grabendurchlaß.

Die Ausflüge wurden nun nachts fortgesetzt, und bald wurden die jungen Steinmarder selbstständig. Schneehals machte sich zuerst auf die Sohlen. Er entdeckte unweit von einem Dorfe eine alte verfallene, von Efeu und Schlinggewächsen überwucherte Mühle. In dem vermoosten und modernden Holz des Rades wuchsen Gräser, und sogar eine romantisch veranlagte Birke hatte sich oben auf dem Rade angesiedelt. Ueber dieses Rad stieg Schneehals auf das eingesunkene Dach, und durch verschobene Schindeln gelangte er in einen Bodenraum. Hier lag in einer noch gut geschützten Ecke ein vom Hauche der Zeit gebleichter Haufen Heu. Diesen prüfte Schneehals auf Trockenheit, wobei er Gelegenheit fand, einigen Mäusen das Lebenslicht auszublasen; dann stellte er mit Befriedigung fest, daß keine Treppe mehr heraufführte, und daß eine günstige Absprungluke vorhanden war. Also ein Marderheim, wie er es sich besser gar nicht wünschen konnte.

Abend für Abend, wenn der Kauz von der Mühlenpappel „kimm mit, kimm mit“ rief, zeigte Schneehals sein gegabeltes Vorhemd in der Luke, ein kurzes, scharfes Sichern und Wittern, — und schnell war er unten. Seine von den Eltern ererbte Raubluft und Mordgier machte ihn zum Wildschreck der Umgegend, die bald wildarm wurde. Da nun Mäuse und anderes Kleingetier seinem verwöhnten Gaumen nicht genügten, dehnte er seine Streifen auch auf die bisher vorsichtshalber gemiedenen Gehöfte aus.

Auf dem ersten Hofe hatte er kein Glück. Hier waren Tauben- und Hühnerstall verschlossen. Auf dem zweiten war der Hühnerstall zwar offen, aber unter der Leiter stand die Hundehütte. In dieser lag ein übel scharfer Hundeprolet, der ihn abgetan hätte, wenn die Kette länger gewesen wäre. Auf dem dritten Gehöfte aber konnte Schneehals sein Mütchen um so gründlicher kühlen und den Magen mit rauchendem Blute vollpumpen. Jedes Huhn, das nicht rechtzeitig den Ausgang erreichte, mordete er. Auf einem vierten Hofe fand der Bauer an einem Morgen die Hälfte seiner Tauben totgebissen. Wer im Dorfe ein Gewehr hatte, machte mobil und wachte des Nachts, und Schneehals mußte heilfroh sein, daß ihm nur ein Büschel von der Lunte abgeschossen wurde. Seine gute Meinung von den Höfen war seitdem begraben. Er streifte tiefer ins Feld hinein und geriet dabei in eine Fasanerie. War das ein Schmausen! Der Jagdhüter und Fasanenmeister aber fluchte und tobte, als er in den Weiden so viele Rißfedern und zerstörte Gelege fand, und bald entdeckte sein Jägerauge auch Zeichen, die den Täter verrieten.

Einen Paß absuchend, bückte sich der Alte, und seine harten, schwarzbraunen Finger nahmen

Digitized by Google

einen Gegenstand in Größe und Form einer kleinen Wurst auf. Er machte Augen wie ein Vorstehhund über frischer Wildlosung, als er schnüffelnd das Würstchen unter der Nase durchstrich. „Marder", das war sicher. Im Walde und an anderen Plätzen würde er ihn zu dieser Jahreszeit schonen, um sich im Winter den kostbaren Glanzbalg — eine wertvolle Zugabe zum kargen Einkommen — zu holen, aber hier in der Fasanerie bedeutete der Marder Vernichtung dessen, was der Fleiß von Jahren aufgebaut hatte. Was würde sein Herr sagen, wenn er den Räuber laufen ließe! Und eilig machte sich der Alte daran, alle Kastenfallen aus dem Revier zusammenzuholen und auf den Pässen fängisch aufzustellen. Er beköderte sie mit Eiern und wartete geduldig auf den Erfolg — einen, zwei, drei Tage —, nichts. Schneehals dachte: geh lieber drum 'rum. In der vierten Nacht aber überraschte ihn ein ganz unangenehmer Regen, und da er in der Nähe keinen anderen Unterschlupf wußte, lenkte ihn sein jugendlicher Leichtsinn in eine der Kastenfallen hinein. Um sich später keine Vorwürfe machen zu müssen, besah er sich das Ding genau, und da es ganz wie eine Brücke aussah, stand er nicht an, sie als solche zu benutzen. Auch das Ei ließ sich mitnehmen, bums! fielen die beiden Falltüren herunter. Schneehals fuhr zusammen wie damals

bei dem Schuß auf dem Hofe und war minutenlang ganz still. Dann versuchte er die Klapptüren zu heben, und als sich dies als fruchtlos erwies, tobte er von Tür zu Tür und, was er an Holzteilen fassen konnte, wurde zermalmt. Schließlich fügte er sich erschöpft in sein Geschick, nachdem er eingesehen hatte, daß kein Ausweg zu erzielen war. —

Der alte Fasanenmeister machte ein langes Gesicht, als er die Falle geschlossen fand. Und als er, vor ihr knieend, durch die Türgitterstäbe in Schneehals' reuige Sündermiene blickte, verzog sich sein Gesicht zu einem triumphierenden Grinsen. Nun hatten seine Fasanen Ruhe. Er holte aus dem Rucksack einen alten Sack heraus, befestigte ihn an dem einen Ende der Falle und schüttelte und stachelte den Gefangenen hinein. Darauf stellte er die Falle der Länge nach schnell auf den Kopf, wobei der Sack sich zudrehen ließ, dann sprang er hinein, ergriff den schweren Heister und wollte ihn auf den Schädel des zum Tode Verurteilten niedersausen lassen, als ein Gedanke, den aber nicht etwa das Mitleid gebar, den Knüppel zur Erde fallen ließ. Mit einem Riemen wurde der Sack zugeschnürt und dann über den Rücken geworfen.

So stapfte der Alte heimwärts. Auf der Waldstraße begegnete ihm Mutter Hamann, die Botenfrau. Wenn die das mit dem Marder wußte, dann wußte es am Abend der halbe Kreis, und der Alte, der gern von seiner Tüchtigkeit reden hörte, erzählte.

Er hatte aber kaum begonnen, als er sich auf dem Rücken leichter fühlte, und gleichzeitig kreischte Mutter Hamann auf. Der Alte fuhr herum, riß den stets geladenen Drilling von der Schulter und ballerte alle drei Schüsse hinter dem den Hang in langen Sätzen nehmenden Flüchtling her, aber ohne Erfolg. Schneehals wußte, was auf dem Spiele stand. Der Alte fluchte, daß Mutter Hamann entsetzt zurückfuhr, und wütend schleuderte er den Sack in den Graben, nachdem er mit kurzem Blick festgestellt hatte, daß die Naht aufgeplatzt war. Das Entkommen des Marders und die Fehlschüsse ärgerten ihn, so traurig das auch war, bei weitem nicht so wie die Tatsache, daß ausgerechnet Mutter Hamann Zeugin der Vorgänge war, und vor allem, daß er selbst sie durch seine Redseligkeit dazu gemacht hatte. Heute abend schon würde der halbe Kreis wissen, daß dem Jagdaufseher und Fasanenmeister vom freiherrlichen Gute ein Marder durch die Sacknaht ging und daß derselbe Mann alle Drillingsläufe ohne Erfolg auf den Ausreißer abschoß. Wie ein angeschweißter Keiler schnaubte er, daß die zitternde Alte ein „Gottlob" murmelte, als er endlich abzog.

Schneehals aber schlief unter einem Reiserhaufen im Hochwalde und träumte von freiherrlichen Fasaneneiern.

Digitized by Google

Etwas über Algen und ihr Studium. Von C. R. Victor.

„Hast du selber an was Spaß —
So erzähle andern das."
Aristoteles, III. Band, 2. Teil.

Nun bin ich mehr als 60 Jahre alt geworden und wußte noch bis vor kurzem so gut wie nichts von Algen. Warum und Woher ich nunmehr Wissenschaft über sie habe, will ich erzählen. Zunächst stelle ich folgendes fest: Diese halb tierischen, halb pflanzlichen Gebilde können, wenn es gut geht, dreihundert Meter lang werden. Es gibt eine Sorte Algen — sie trägt den leicht zu behaltenden Namen Oedogonieae —, die den Frauenrechtlerinnen besonders gut gefallen werden, denn in ihr gibt es nur „Zwergmännchen" — sie sind nur so eine Art Nebenprodukt der Weibchen. Es gibt Algen der allerverschiedensten Gestalt, der herrlichsten Farben, vom dunklen Rot bis zum schönen Weiß. Man kann, wenn man Zahnweh und die nötigen Apparate hat, aus dem Meerestang, der zu den Algen gehört, Jod machen und damit das Zahnfleisch bepinseln, und wer das nicht nötig hat oder nicht will, kann „Tang" durch eine kleine Veränderung zu „Dung" machen und ihn auf den Acker streuen, oder kann auch mit gewissen Sorten Vieh füttern. Dies alles weiß ich seit vierzehn Tagen aus Meyers Konversationslexikon vierter, gänzlich umgearbeiteter Auflage, Seite 341—346. Warum ich dies aber dort las und lernte, will ich nun, um auch andere für das Studium auf diesem interessanten Gebiete zu begeistern, mitteilen. Da aber, wie oben erwähnt, manche Algen 300 Meter lang werden, so kann auch meine Ausführung nicht so ganz kurz sein.

Am 3. April 1764 wurde Franz Carl Mertens in Bielefeld geboren als Sohn eines preußischen Feldwebels, der nach dreißigjähriger Dienstzeit an der Bielefelder Akzise mit acht (!) Talern im Monat angestellt wurde. Da er seiner Länge wegen unter Friedrich Wilhelm I. als Soldat eingezogen war, sah der Vater mit Schrecken und Grauen seinen kleinen Fr. C. — es sei diese Abkürzung gestattet — unheimlich schnell emporwachsen. Der Länge des Sohnes entsprach die Höhe seines Fleißes. Aber wie zwei Schweine besser fressen als eines alleine — in einem Blatte für „Naturfreunde" ist dies Gleichnis wohl erlaubt! — so lernen auch zwei Knaben besser zusammen als jeder für sich. Darum ließ der Bielefelder Bürgermeister, Brand, Fr. C. gemeinsam mit seinem Sohne in den alten Sprachen und dergl. unterrichten und zwar mit solchem Erfolge, daß Fr. C. schon mit fünfzehn Jahren anderen Knaben Privatstunden gab und eine kleine Summe für das spätere Studium der Theologie ersparte. Da traf den kaum 17jährigen Jüngling der harte Schlag, daß er als Soldat eingezogen wurde. Als es dem Bürgermeister gelungen war, ihn zu befreien, kam ein neues Unglück: es erblindete der Vater; seinem Stellvertreter mußte er von den acht monatlichen Talern, wovon fünf Personen leben sollten, drei abgeben. Mit blutendem Herzen brauchte die Familie die kleinen Ersparnisse des Fr. C. auf. Aber er erhielt ein Stipendium von 87 Talern, mit dem er die Universität Halle bezog. Des blinden Vaters Abschiedsworte lauteten: „Ich bitte Dich, Fr. C., komme mit einem unbefleckten Herzen zurück." Unter Entbehrungen, wie sie selbst heutige, arme Studenten kaum kennen, studierte Fr. C. Theologie. Der Aufforderung eines Professors zu predigen konnte er nicht nachkommen, weil er weder einen schwarzen Rock noch schwarze Strümpfe besaß, die unter anderem für eine Predigt damals nötig waren. Nach einigen Anstellungen in Bielefeld und Wandsbeck wurde er Lehrer am Pädagogium in Bremen, mit einem Gehalt von 400 Talern Für dieses Gehalt mußte er von Morgens sieben bis Abends acht Uhr mit einer einstündigen Mittagspause in der Schule unterrichten; hinterher gab er noch Privatstunden. Trotz dieser Ueberbürdung brachte Fr. C. seine Schule auf eine vorbildliche Höhe; als das Bremer Pädagogium in die „Handelsschule" umgeändert wurde, ward er ihr erster Direktor. Mit 26 Jahren verheiratete er sich und war sehr glücklich.

Nun kommen wir den Algen näher! In seinen knappen Mußestunden hatte sich Fr. C. schon als Knabe mit Botanik beschäftigt. Er kannte die ganze Flora von Bremens Umgebung. Dadurch wurde er mit einem Arzte in dem drei Stunden entfernten Vegesack, Dr. Roth, bekannt und von ihm in die Algenkunde eingeführt. In aller Frühe lief Fr. C. des Sonntag morgens nach Vegesack, im Sommer wie im Winter, auch im schlimmsten Wetter; und Nachts im Dunkeln zurück. Georg III. von England hatte als Kurfürst von Hannover diesem Dr. Roth so viel Land an der Weser geschenkt, wie er haben wollte. Infolgedessen legte Roth sich einen großen Garten an, in dem er alle möglichen Pflanzen so sorgsam aufzog, wie ein Vater seine Kinder. Da er einen reichen Schwiegervater hatte, so baute er sich in Hoffnung auf sein späteres Erbteil ein Wohn- und ein Treibhaus. Aber als er gerade darin

Digitized by Google

eingezogen war, machte der Schwiegervater Bankerott, und Dr. Roth mußte sein Leben lang die Schulden abtragen. Daraus kann man lernen sparsam zu sein, so lange man selbst noch nichts in der Tasche hat.

Dr. Roth hat das Verdienst, seinen vierzig Jahre jüngeren Freund Mertens in die Schönheit und Mannigfaltigkeit der ihm bisher unbekannten Algenwelt eingeführt zu haben. In dem denkwürdigen Orte Ritzebüttel erblickte Fr. C. zum ersten Mal das Meer, und ein brennendes Verlangen erfüllte ihn, seine Geheimnisse zu erforschen. Ganze Kisten und Kasten von Algen schleppte er nach Hause und stellte mikroskopische Untersuchungen mit ihnen an, trocknete sie ab, beschrieb sie, und widmete Jahre lang jede freie Minute diesen seinen Lieblingen. In Bremen hatte er viel Gelegenheit, in die Ferne segelnde Kapitäne mit Erfolg um Einsammeln von Algen zu bitten. So wuchs seine Sammlung bald zu der bedeutendsten in Deutschland an. Pflanzen, die sich nicht konservieren ließen, zeichnete er so fein und anmutig in bunten Farben ab, daß sie jedes Künstlerauge erfreuten. Botaniker aus ganz Europa baten ihn um Doubletten, aber einen Verleger für sein erstes koloriertes Werk konnte er trotz seiner Berühmtheit nicht finden. Man kann sagen: ein wahres Algenfieber ergriff Mertens. Er vergaß jede Rücksicht auf seine Gesundheit, und wenn ihn nicht seine Botanisiergänge immer wieder zu weiten Wanderungen veranlaßt hätten, hätte sein von Natur kräftiger Körper schon viel eher versagt.

Der Beruf und die Algophilie füllte Fr. C.'s Leben so aus, daß er keine Zeit hatte, sich um das politische Leben viel zu bekümmern. Aber Napoleon war roh genug, seinerseits Mertens Studium durch die Kontinentalsperre zu stören, die das weitere Einlaufen von Algen durch freundliche Kapitäne sowie seinen Briefwechsel mit englischen Botanikern hinderte. Und was noch schlimmer war: Die Sperre ward Schuld, daß die Eltern der englischen Pensionäre, die bei ihm wohnten, kein Geld für den Unterhalt der Söhne herüberschicken konnten. So kam Mertens samt seinen Algen in manche Schwierigkeit. Ueberhaupt war seine Lieblingsbeschäftigung nicht ohne Gefahren. Die beiden Freunde, Roth und Mertens, waren nach der Insel Fehmarn gefahren; sie entfernten sich so weit vom sichern Strande, daß sie von der Flut überrascht wurden und beinahe, beide Arme voll Algen, ertrunken wären. Wie sie das angestellt haben, da die Ostsee keine Flut und Ebbe kennt, kann ich nicht angeben. Aber, wie der geehrte Leser wohl schon gemerkt hat, konnte Mertens ja mehr als andere Leute. Eines Nachts rutschte unser Freund auf der Rückwanderung von Vegesack den Deich herunter. Er wäre unfehlbar in die Weser gefallen, wenn nicht ein alter Weidenbaum den abwärts rollenden Gelehrten aufgefangen hätte, so daß nur der Hut und die von Dr. Roth geschenkten Algen in den Strom taumelten. Es ist ergreifend, daß ein Baum, also eine Pflanze dem großen Freunde der Pflanzenwelt das Leben retten mußte! Diesem unbewußtem Danke der Pflanzenwelt schloß sich die Gelehrtenwelt mit Bewußtsein an:

Halle ernannte ihn zum Dr. phil., die akademische Naturforschervereinigung Wiens machte ihn zu ihrem Ehrenmitgliede, ebenso ähnliche Gesellschaften in Philadelphia und Paris, in Regensburg und Hannover, in Lund und Halle.

Die höchste Ehre, die einem Botaniker begegnen kann, ist die, daß eine Pflanze seinen Namen erhält. Auch diese Ehre ward Fr. C. eine Zeit lang in hohem Maße zu Teil, indem in allen Weltteilen entdeckte Pflanzen den Namen „Mertensia" erhielten. Allerdings stellte sich bei vielen heraus, daß sie schon anderweitig bekannt und benannt waren, aber der Leser weiß, daß einige Gewächse noch heute als „Mertensis" bezeichnet werden. Und diesen Ruhm erreichte Fr. C., obwohl er noch immer zwölf Stunden Unterricht täglich gab! Dabei führte er noch einen lebhaften Briefwechsel mit nachweislich 43 Gelehrten.

Eine der schwierigsten Fragen ist die der Vererbung. Es scheint, daß sie auf diesem Gebiet der Algenforschung gelöst ist; denn Mertens hatte einen Sohn, der schon mit 18 Jahren eine große Berühmtheit in diesem Fache war. Als Mitglied eines freiwilligen Corps marschierte er mit in Paris ein. Wie waren die großen Naturforscher an der Seine erstaunt, wenn ein blutjunger preußischer Soldat bei ihnen eintrat und sofort mit ihnen über Algen verhandelte. Hier lernte er auch den sehr reichen Algologen Turner aus Yarmouth kennen, der ihn mit über den Kanal nach London nahm. In beiden Hauptstädten ward Heinrich beschworen, seinen Vater zu schicken, auf dessen Schätze und Kenntnisse man erst recht begierig war. So machte sich der Vater, dem der Sohn die Wege so schön bereitet hatte, 1816 zuerst nach Paris auf. Er schreibt: „Paris sieht wie ein unaufgeräumter Ballsaal am Morgen nach dem Balle aus. Die Beamten sind auf ein Drittel ihres Gehaltes gesetzt, die Wissenschaften schlummern." Seine fünfzig seltensten exotischen Algen, seine feinsten Zeichnungen, seine schönsten Beschreibungen, seine teuersten Bücher hatte er in eine Kiste gepackt und sie auf einem Segelschiffe gleich nach London gesandt,

Digitized by Google

wo er von Gelehrten wie Labillardière, Jussien usw. in Paris reich beschenkt, im Haus seines ältesten Sohnes ankam. Zunächst überzeugte er sich von der glücklichen Ankunft seiner Kiste und besuchte dann die berühmtesten Botaniker Englands auf ihren Gütern. Unter ihnen besaß Lord Bullack ein Privatmuseum mit fünfzehntausend Gegenständen, die in einem Katalog von 149 Seiten übersichtlich zusammengestellt waren. Es befand sich u. a. eine Sammlung von Farren, Moosen und Weiden darunter, wie die Engländer überhaupt ein merkwürdiges Interesse für Weidenbaumsammlungen hatten. Mertens hatte viel Gelegenheit, mit seinen Kenntnissen zu glänzen, ohne es zu wollen. Unbekannte Pflanzen vermochte er meistens sofort zu bestimmen, falsch bestimmte in die richtige Klasse einzuordnen.

Und nun kam der große Tag, an dem er einer Reihe von Gelehrten seine Schätze vorlegen sollte, im Anschluß an einen Vortrag über die Algen. Wer beschreibt sein Entsetzen, als er am Abend vorher die Kiste öffnet und nur Steine darin findet und Heu, das noch dazu verschimmelt war. Eine Arbeit von 18 Jahren, von vielen tausend mikroskopischen Untersuchungen, war vergeblich gewesen; im buchstäblichen Sinne: unersetzliche Schätze waren für die Wissenschaft verloren! Mertens war wie zerschlagen. Er konnte die Nacht nicht schlafen, er erschien leichenblaß vor der Versammlung und teilte ihr unter Tränen sein Unglück mit.

Dieser Diebstahl, so muß leider der Wahrheit gemäß berichtet werden, war schon auf der Weser, also in Deutschland, begangen. Ein Schiffsjunge hatte die Kiste erbrochen und in seinem Aerger, keine Eßsachen darin zu finden, den Inhalt herausgenommen und in Vegesack an einen Juden verschachert. Dieser hatte die meisten Blätter als Einwickelpapier an Ladengeschäfte verkauft; die schönsten bunten Zeichnungen hatte er als Bilder verschleudert. So war die Sammlung in alle vier Winde zerstreut. Nur langsam erholte sich Mertens von diesem Schlage. Er war ja auch in der Tat sehr schwer, und es kam auch noch hinzu, daß damals — in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts — in vielen Kreisen Deutschlands schon sowieso eine sehr rührselige tränenreiche Stimmung herrschte. Aber noch mehr Grund als zum Weinen um Algen sollte Mertens, der von sich sagen durfte: „Ich zweifle, daß zehn Menschen in ganz Bremen mehr arbeiten als ich", bekommen. Zunächst arbeitete er zusammen mit Dr. Koch an der Herausgabe der „Flora Deutschlands", deren Fertigstellung sich durch acht Jahre hindurch erstreckte. Die Ersparnisse, die er durch Privatstunden oder Schriftstellern erwarb und die er in einer mit trockenem Luzerner Heu (Medicago sativa L.) gefüllten Blechdose schlau verborgen hatte, benutzte er 1820 zu Reisen nach Dänemark und Schweden. Der König letzteren Landes ließ sich von dem großen Botaniker darüber belehren, was alles an schönen Gewächsen in der Tiefe seines Meeres zu finden sei.

Der Sohn Heinrich tat es indessen nicht unter einer dreijährigen Reise um die Welt, die Nicolaus I. von Rußland zu wissenschaftlichen Zwecken ausgerüstet hatte. Von ihr brachte er mehr als zweitausend Algen und Phanerogamen mit. „Sollte ich es wohl erleben, von Deinen Schätzen noch etwas zu sehen zu bekommen?" schreibt der 67jährige Vater erwartungsvoll. Indessen beschreibt, graviert, zeichnet, untersucht Heinrich seine herrlichen Schätze in Petersburg; Vater und Sohn eröffnen sozusagen ein Kompagniegeschäft in der Algenkunde, wobei einer den andern bereichert.

Nur zaghaft ließ Vater Mertens noch einmal seinen Sohn in die weite Welt ziehen, — aber es handelte sich um eine neue Entdeckung geliebter Algen. Ein russisches Kadettenschiff sollte nach Island fahren, das reiche Beute versprach. Es ist rührend zu lesen, wie Vaterliebe und Algenliebe in dem Herzen von Fr. C. kämpften: einerseits die weite Reise, die eisige Gegend — andererseits die dort zu erhoffenden neuen Schätze! Die Hoffnung überwand die Furcht; Heinrich fuhr ab. Schon sah man vom Schiff aus die Gletscher und Schneeberge Islands, seine grünen Weiden, seine schwarzen Felsen da liegen, — das Algenherz Heinrichs schlägt in stürmischen Schlägen —, da teilt der Kapitän ihm mit, daß die angesichts Islands zu eröffnende Schiffsorder laute: „Ohne zu landen nach Kronstadt umkehren!" Ja, die Algen fordern harte Opfer von denen, die sich ihrem Dienste verschrieben haben. Aber nicht genug mit dieser Enttäuschung! Auf der Rückfahrt brach an Bord Typhus unter der Mannschaft aus; wie ein Held sucht Heinrich ihn Tag und Nacht zu bekämpfen und die Kranken zu pflegen. An Leib und Seele geschwächt kommt er in Petersburg an; tiefes Heimweh ergreift ihn, aber ehe er die Seinen wiedersieht, stirbt er am 29. September 1830 in dem fernen Lande. Anderen dienend, verzehrte er sich.

Indessen ist in Hamburg die große Naturforscherversammlung und Vater Mertens ihr Mittelpunkt. Frau und Tochter hat er mitgenommen, damit sie die sehnsüchtig erwartete Rückkehr Heinrichs im Hafen miterleben möchten.

Digitized by Google

War der Vater doch ebenso als Vater wie als Gelehrter auf diesen Sohn stolz. Einstimmig wählten ihn die Teilnehmer zum Vorsitzenden der botanischen Abteilung; in- wie ausländische Gelehrte feierten ihn neidlos als den Größten in ihrer Mitte, so daß der bescheidene Mann durch alle Ehrungen sich tief bedrückt fühlte. „Ich habe nie," so schreibt er, „in meinem ganzen Leben in unschuldigen Genüssen aller Art so gleichsam geschwelgt wie in diesen zwölf Tagen in Hamburg." Ein fast unleserlich geschriebener Brief voll Hoffnungslosigkeit und Heimweh Heinrichs erweckte in den Eltern die trübsten Ahnungen, und nach vierzehn Tagen traf sie der schwerste Schlag: die Todesnachricht des hoffnungsvollen Sohnes. So sehr der Vater sich bemühte, sich tapfer und gläubig in Gottes dunkle Wege zu finden: sein Leib wie sein weiches Gemüt brachen unter dieser Last zusammen.

Professor Postels und Dr. Franz Ruprecht ordneten in Petersburg den — vor allem von der Weltreise her stammenden — Algennachlaß. Nicolaus I. stiftete dafür zehntausend Rubel, ferner 250 Freiexemplare des künstlerischen Großfolio-Bandes, in dem Heinrichs Schätze veröffentlicht wurden. Dem Vater fiel die wehmütige Aufgabe der Korrektur der Zeichnungen und Blätter zu. Der Eine säet, der Andere schneidet! Asthma und Rheumatismus plagten den schwer geprüften Mann immer stärker, ohne ihm sein Gottvertrauen rauben zu können. Selbst seine Lieblinge, die Algen, konnten ihn nicht mehr aufmuntern; sie wurden ihm zum Ballast auf seiner letzten Reise, den er über Bord warf. Am 18. Juni 1831 ging er ruhig heim, mit Gott und allen Menschen im Frieden. Er hinterließ in 442 Großfolio-Kartons mehr als dreißigtausend getrocknete Pflanzen, die auf das sauberste geordnet waren. Es war das größte Herbarium, das je von einem Einzelnen angelegt ist. Leider fand sich weder in Bremen noch in Deutschland Interesse dafür. Der Direktor des kaiserlich russischen botanischen Gartens in Petersburg kaufte es für 7000 Taler Gold an, wodurch nicht nur für die Zukunft dieses Herbariums, sondern auch für die Witwe des Gelehrten erfreulich gesorgt war. So statteten die Algen ihrem Entdecker über sein Grab hinaus sozusagen ihren Dank ab, wie denn überhaupt, um mit einem Worte in Goethes Stil zu schließen, die eingehende Beschäftigung mit der Natur einen gar sehr bedeutenden Einfluß auf das Leben des Menschen hat.

Januar. Von Heinrich Osthoff.

Ein ungewöhnlich kalter Tag war angebrochen, gemäß der alten Regel: wenn die Tage längen, beginnt der Winter zu strengen. Während auf den schneebedeckten Dächern die Glut des geröteten Morgenhimmels glomm, erfüllte Straßen und Gassen ein dunkelblaues Dämmerlicht, — ein so prächtiger Farbengegensatz, wie ihn die Natur uns nur zu dieser Zeit genießen läßt.

Rotglühend erhob sich zögernd der Sonnenball. Mit dunkler Bläue spannte sich der wolkenlose Himmel über der eingefrorenen Welt aus. Mutter Natur läßt Deutschland alle Klimazonen der Erde kosten; gelegentlich für einige Sommertage die schwüle Glut Indiens und vorübergehend im Winter die Kälte Sibiriens. Aber wo diese Kälte daheim ist, läßt sie sich leicht ertragen, weil der Wind fehlt; in Deutschland aber rührt er sich immer, und dann beißt der Frost durch den dicksten Mantel.

Die helle Eisbahn mit dem dunklen Getümmel der Schlittschuhläufer im Sonnenglanz bildete die Grenze, bis zu der sich das Stadtleben hinaus erstreckte; von da an fehlte jeder Verkehr.

Violett überhaucht dehnten sich allseitig die hochbeschneiten Fluren, und in reinem Blau leuchteten darin die schattigen Stellen. Mit jedem Schritte blitzten ruckweise die Schneekristalle als silberglänzende Flitterchen. Ringsum blendendes Licht; überall kalte, blasse Farben, der Grundton weiß, durchsetzt von den senkrechten Strichen der dunklen Baumstämme. Mit Zäunen und kahlen Hecken umfriedete viereckige Schneeflächen, darin kleine Gestelle, umschwebt im eisigen Winde von kahlen Ranken — im Sommer undurchdringliche Lauben in grünen Gärten, heute nichts Einladendes. Wattebäuschen gleich, wie wenn eine Schafherde hindurchgezogen wäre, hingen auf Zäunen, Zweigen und Astgabeln Schneehäufchen, die gelegentlich ein Windstoß verstäubte.

Plötzlich belebte eine Schar Krähen die Einsamkeit, in mäßiger Höhe durcheinanderwirbelnd — kreisend — unter Rufen: karr — krah —, bis einige in bestimmter Richtung abflogen. Sie hatten ein Feld für ihre Tagesarbeit gefunden. Stumm folgte der Schwarm den Führern.

Die Füße zermahlten das lose, weiße Pulver unter leisem Knirschen; wie von fernher rufende und kreischende Stimmen vergnügter Wesen

Digitized by Google

klagen es oft. Man blieb stehen und horchte — Totenstille. Kein Mensch weit und breit. Kein Sommerelfchen lachte. Mit stiller Gewalt herrschten die Winterriesen. Nur der Schnee hatte geschrieen. Schwieg er, dann brummte uns der eisige Wind eine Melodie um die Ohren, ein Lied von der Kraft der Natur, von ihrer Allgewalt. Oft schien Glas unter den Tritten zu zerbrechen; die Stücke stieß der Fuß davon, klingend wie Scherben.

Wagenräder sangen und klangen, wie wenn man mit einem Kork über Glas fährt; unter ihnen quietschte der Schnee vergnügt, als seien die Achsen nicht geschmiert.

Im Dorfe schnitten die Häuschen der Tagelöhner traurige Gesichter. Den Fuß im Schnee versteckt, eine Schneehaube über sich, von der Eisfransen herabhingen, erschienen sie wie zusammengekauert, und wo ihrer mehrere beisammen standen, glichen sie frierenden Wesen, die sich aneinanderdrängten, um sich zu wärmen. Die Fenster, naß von der Wärme drinnen, schauten gleich weinenden Augen den Vorüberschreitenden an. Der Herdrauch zog in die eisige Luft hinaus wie der Hauch aus menschlichem Munde. — Vor dem Dorfe sausten die Kinder auf kleinen Bockschlitten von den Abhängen herunter, — ein uraltes deutsches Vergnügen, das solange unbeachtet blieb, bis es bei uns vom Auslande als Sport eingeführt wurde und als Rodeln unter den Erwachsenen Aufnahme fand.

Der übermäßige Frost nahm alle Sinne gefangen. Er lähmte die geistige Spannkraft, er minderte den Genuß des Schauens sehr herab. Er gestattete nicht das gleiche Vergnügen am Betrachten der Landschaft, wie man es im warmen Sommer hat. Auf dem altvertrauten Aussichtspunkte verriet nichts, daß es hier einen Sommer gab mit grünem Rasen und blühendem Gekräut, wo Bienen summten und Grillen rasselten und rauschende Bäume wohltuenden Schatten spendeten, — Schatten gegen glühende Strahlen derselben Sonne, die heute nur glänzte und blendete, ohne zu wärmen. Aber der helle Sonnenglanz weckte doch eine frohgemute, hoffnungsreiche Stimmung, in der keine trüben Gedanken aufkommen wollen.

Kein weißes Leichentuch überzieht winters die Landschaft, sondern eine weiche Decke, unter deren Schutz die Geschöpfe des Sommers dem Erwachen im nächsten Frühling entgegenschlummern.

Groß und erhaben ist eine weite Schneelandschaft. Ein gewaltiger Gleichmacher ist der Schnee; alle störenden Einzelheiten läßt er verschwinden, alle grellen Farben tilgt er.

Die trockene durchsichtige Luft bot heute weitreichende Fernblicke, begrenzt von blaßblau verdämmernden Bergzügen. Aber das Verlangen, dorthin zu eilen, auf den fernen Höhen im Sonnenlicht zu weilen und zu wandeln, — dieses Gefühl überkam uns jetzt nicht so wie im Sommer. Denn gar zu fühlbar wurde uns die Ueberzeugung aufgedrängt, daß es dort in der Ferne ebenso schneidend kalt, ebenso ungastlich sein wird wie hier. Das Frostschauern ertötete die Einbildungskraft. Sie regte sich nicht, als das Auge über die fernen Höhenzüge schweifte, sie konnte nichts ausmalen und vortäuschen von etwas, das uns hinter den Bergen erwarten mag. Der eisige Gewaltherrscher trieb uns hinweg; er zwang uns, nur an uns selbst zu denken, um das Frostzittern zu bekämpfen. Die steifen Finger schmerzten, und der Umgang mit Knöpfen und Knopflöchern bildete eine erfolglose Beschäftigung.

Als am Schlusse des glanzvollen Tages die Sonne sich anschickte, der Nacht zu weichen, hüllte sie die Schneefluren in rosarote Schleier. Dem glutvollen Abendhimmel gegenüber rückte von Osten her die Dämmmerung bedächtig heran und zog einen anderen Schleier über die Landschaft, einen blaugrauen, unter dem nach und nach alles verschwand.

Zahllose Krähen zogen um diese Stunde mit trägem Flügelschlage vom hellen Abendhimmel her in den dunkelnden Osten hinein, ihren Schlafplätzen zu, schweigsam, müde, schläfrig. Aber mit leisem Gepiep flatterte ein großes Gewimmel unserer Frühlingssänger quer über den Weg ins Dickicht, um sich gleichfalls einen Schlupfwinkel für die kalte Nacht zu suchen. Die Not hat sie vereint; sie wissen, daß geteilter Schmerz halber Schmerz ist.

Die langen Schatten, die die Sonne bei ihrem Untergange geworfen hatte, waren längst verschwunden; aber nicht lange währte es, so machten sich in der Dämmerung neue Schatten hinter den Bäumen merklich, die in entgegengesetzter Richtung geworefn wurden, anfangs nur undeutlich und nicht weniger lang. Zugleich damit erhellten sich die gedunkelten Schneefelder wieder. Ein neues Licht strahlte unten vom nordöstlichen Himmel her: der Vollmond war aufgegangen. Seine Schatten wurden kürzer und dunkler, sein Glanz nahm zu; er übermalte die weiße Landschaft mit Dunkelblau. Als ginge die Kälte von der bleichen Scheibe aus, so zog der schneidende Wind genau aus der Richtung, aus der sie sich erhob.

Digitized by Google

Die Nacht war eingebrochen.

Zerstreuten Goldflittern auf blauschwarzer Decke gleich funkelten die Sterne so lebhaft, als würden sie vom Frost geschüttelt, dessen Grimm jetzt noch zunahm.

Das kalte Mondlicht und sein Gefährte, der Wind, übernahmen die Wacht über die leblosen verschneiten Gefilde.

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

Von M. Becker in Strausberg bei Berlin.

Kleine Mikroskope mit kaum 100-facher Vergrößerung sind in zahllosen Fällen gekauft und bald danach in die Ecke gestellt worden, weil die im „Praktischen vorgedruckten Arbeiten sich wegen zu geringer Vergrößerungsleistung als nicht ausführbar erwiesen. Manche mit Lehrmittelgeldern nicht gesegnete Schule hat ein kleines Mikroskop, das hin und wieder aus der verstaubten Schrankecke hervorgeholt und jedesmal als „unzureichend" wieder fortgestellt wird. Dabei wird kein Sachkenner bestreiten, daß schon 50-fache Vergrößerung eine ganze Welt voll verborgener Merkwürdigkeiten sichtbar machen kann. Liebe zur Sache und fleißiges Ueben helfen über manche Unvollkommenheit hinweg und können es weiter bringen als laue „gelegentliche Beschäftigung" mit teueren Apparaten, wenn nur die sachgemäße erste Anleitung nicht fehlt.

In den nächsten Heften des „Naturfreund" sollen unter dem obigen Sammeltitel mikroskopische und halbmikroskopische Objekte beschrieben werden, die der Jahreszeit entsprechend ausgewählt und leicht zu beschaffen sind, die keine teueren Hilfsmittel (Chemikalien usw.) erfordern und die fast ausnahmslos mit Vergrößerungen unter 100 mal ausreichend betrachtet und studiert werden können

Als Objekte solcher Art, die zudem fast keiner Sammler-Vorkenntnis und nur der allereinfachsten Präparationsmethoden bedürfen, seien kurz verzeichnet. Flügelschuppen von Schmetterlingen — Bein der Stubenfliege mit Haftballen — Hinterbein der Honigbiene mit „Körbchen" — kleine Vogelfedern — kleine Schuppen von Fischen — Schachtelhalmsporen mit ihren „Schleudern" — abgezogene Oberhautstückchen von unbehaarten Blättern (Unterseite), mit Spaltöffnungen, die sich in Salzlösung schließen; z. B. Sauerampfer — Quetschpräparat von kleinen Stückchen Mark der Simse (Juncus), mit sternförmigen Zellen — Quetschpräparat von einem stecknadelkopfgroßen Kartoffelstückchen mit Stärkekörnern (Jodprobe!) — Pflanzenhaare: Brennhaar der Nessel, Bäumchenhaare von Königskerzen, Schülferhaare, abgeschabt von der Blattunterseite von Elaeagnus oder Hippophaes. — Die einer Nadel und daneben die Grammenspitze eines Grases zeigt unter dem Mikroskop die feine „Arbeit" der Natur im Vergleich zu der des Menschen. —

Auf die kleine Arbeit des Verfassers über „Glaskrebschen" (Heft 3, 1924) sei hier nachträglich hingewiesen. Für die nächsten Hefte des „Naturfreund" sind Moose, Schneeflocken, Schimmelpilze, Mundteile von Insekten u. a. in Aussicht genommen.

Der Verfasser glaubt, daß solche Anleitung manchem Besitzer eines leistungsschwachen Mikroskopes, der es bisher nicht richtig auszuwerten wußte, auf den rechten Weg helfen kann. Er möge die Enttäuschungen vergessen und noch einmal an die Arbeit gehen; das oft mißachtete kleine Instrument kann ihm viele Freude bringen!

1. Salzkristalle.

Der Verfasser bewahrt ein mikroskopisches Dauerpräparat auf, das dem bloßen Auge eine weißliche, körnige Schicht zeigt. Unter dem Mikroskop, bei ungefähr fünfzigfacher Vergrößerung und gut gewählter Spiegelbeleuchtung, überrascht das unscheinbare Objekt jeden Beschauer. Da liegen, wie aus der Vogelschau gesehen, Stufenpyramiden, Denksteine, Tempelruinen, hier halb in Trümmer zerfallen und von Gebüsch überwuchert, dort über die Baumkronen eines Waldes sich erhebend. Einzelne Pyramiden sind durch Aufbauten streng regelmäßig ausgestaltet, gegliedert, zur Kreuzform erweitert. Seltsam unwirkliche Lichter und Schatten liegen darüber . . .

Das Präparat enthält nichts weiter als Kochsalz, in Gummi arabikum auskristallisiert. Die Herstellung ist weiter unten beschrieben. —

Kaliumbichromat, $K_2 Cr_2 O_7$, ist ein gelbrotes, giftiges Salz, das sich in Wasser leicht löst.[1]) Man

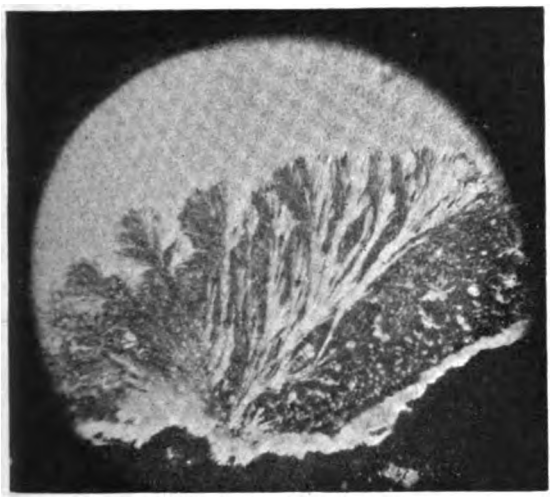
Kaliumbichromat.

bringt auf sechs bis zehn Objektträger je einen Tropfen der gesättigten Lösung; einige Tropfen zieht man auf dem Glase dünn aus, andere läßt man als dickere

[1]) Zu haben in Drogenhandlungen, auch in Geschäften für Bedarfsartikel der Liebhaberphotographen. 2—3 Gramm reichen für viele Versuche aus.

Digitized by Google

Schicht stehen. Dann trocknet man einen Teil der Präparate bei Zimmertemperatur. Die übrigen werden auf der Ofenplatte oder vorsichtig über einer Kerzenflamme erwärmt, bis sich eine braunrote Randkruste bildet; danach läßt man auch sie bei Zimmerwärme auftrocknen. So erhält man Präparate mit verschiedenartig ausgestalteten Kristallgebilden und kann später die schönsten Stücke zum Aufbewahren auswählen. Die meisten zeigen unter



Soda.

dem Mikroskop herrliche Kristallkörper, Wedel, Fiederchen, alles in Farbtönen von weißgelb bis orange. Schön gestaltetes Busch- und Rankenwerk trägt als Früchte blinkende Kristalle, und jede Bewegung des Mikroskopspiegels ruft neue, ungeahnte Lichteffekte hervor. Wendet man den Spiegel ab oder verdeckt ihn und beleuchtet dann schräg von oben her mit Lampenlicht, das man durch eine Konvexlinse sammelt, so glaubt man Goldstickerei auf sammetschwarzem Grunde zu sehen. [2])

Aus gewöhnlicher Sodalösung erhält man schöne Fächer und grasähnliche Büschel oder Wedel mit zarten, weißen „Blüten". Doppeltkohlensaures Natron läßt sternförmige oder schlanken Korallenstöcken ähnliche Gebilde entstehen, die man in auffallendem Lichte betrachten muß. Beim Eisenvitriol und Bittersalz setzen sich der Randkruste nicht selten ruinenförmige Kristallgebilde an. Bringt man den Objektträger mit der eintrocknenden Lösung unter das Mikroskop, so kann man Kristalle, Bäumchen usw. im Entstehen und Wachsen beobachten.

In allen Fällen, besonders bei Kaliumbichromat, lasse man auch in Gummi arabikum auskristallisieren: Einer dicken, klaren Lösung von Gummi arabikum wird die gesättigte Lösung des betreffenden Salzes in mäßiger Menge zugesetzt; dann breitet man davon eine Schicht auf der Mitte des Objektträgers aus und läßt trocknen. Es dürfen sich noch keine Kristalle bilden; sonst war die beigefügte Salzmenge zu groß. Jetzt wird gesättigte Salzlösung in kleinen und größeren Tropfen, Streifen und Schichten daraufgegeben; bei erneutem Trocknen gestalten sich dann die Kristallgebilde aus. Solche Präparate sind sehr lange haltbar. Gut gelungene Stücke, die man zu behalten wünscht, werden nach völligem Trocknen mit Deckgläschen belegt. Den Deckglasrand umzieht man rahmenähnlich mit geschmolzenem Wachs, das man mit einem über der Kerzenflamme erhitzten Drahthäkchen aufträgt.

[2]) Wer ein gut ausgestattetes Mikroskop hat, arbeitet mit Dunkelfeldblende und mit polarisiertem Licht.

Kleine Beiträge.

Neue Untersuchungen über Wundhormone stellte Hildegard Reiche (Zeitschrift für Botanik, Jahrgang 16, S. 241—278, 1924) an. Von Haberlandt stammt die Theorie, daß alle Zellteilungen durch besondere Reizstoffe (Hormone) in Gang gesetzt werden. Er unterscheidet drei Arten von Hormonen: die der teilungsfähigen Gewebe (Meristenhormone), die des Siebteils in den Leitbündeln (Leptomhormone) und die Wund- bezw. Nekrohormone. Letztere lassen sich besonders leicht an 1 bis 2 cm dicken Scheiben von Kohlrabiknollen nachweisen. Man teilt eine solche Scheibe in drei Teile. Den ersten und zweiten Teil spült man 10 bis 20 Minuten unter der Wasserleitung ab. Darauf trägt man auf den zweiten Teil eine Schicht Gewebebrei, den man durch Abschaben von der Kohlrabiknolle gewinnt. Der dritte Teil bleibt unabgespült und unbehandelt. Nach einer Woche läßt sich feststellen, daß unter der abgespülten Scheibe viel weniger Zellteilungen stattgefunden haben als unter der unabgespülten. Noch zahlreichere Teilungen treten unter der mit Gewebebrei belegten Scheibe auf. Haberlandt glaubt, daß in den verletzten Zellen Reizstoffe (Wundhormone) entstehen, die in die darunter liegenden Zellen hineindiffundieren und sie zu Teilungen veranlassen. Unter den abgeschabten Scheiben treten die Teilungen so spärlich auf, weil der Inhalt der verletzten Zellen durch den Leitungsstrahl fortgeführt ist. H. Reiche wollte nun feststellen, ob in einer unverletzten Pflanze Zellen zur Teilung veranlaßt werden, wenn sie mit verdünntem Gewebebrei oder Gewebesaft, die man in die Hohlräume (Intercellularen) hineinbringt, in Berührung kommen. Als Versuchsobjekte dienten etiolierte Kartoffelsprosse, die dickfleischigen Blätter oder Blattstiele von Echeveria- und Sempervivum-Arten, Begonia u. a. Die Flüssigkeiten wurden entweder mit einer Injektionsspritze hineingespritzt oder mit einer Luftpumpe hineingesaugt. Es zeigte sich nun, daß verdünnter Gewebebrei die Dauerzellen, die an die Intercellularräume grenzen, zu erneuter Teilung anregten. Filtrierter Brei, das heißt also solcher, der keine festen Teilchen enthielt, Gewebesäfte und Leitungswasser waren fast wirkungslos. Da die Vermutung nahe lag, daß es sich um Berührungsreize handeln könnte, wurden Einspritzungen mit feinen

Digitized by Google

Sandteilchen vorgenommen. Doch lösten dieselben keine Teilungsreaktionen aus, so daß nur eine chemische Reizung in Frage kommt. Welcher Art die Reizstoffe sind, ließ sich nicht bestimmen. Nur soviel konnte festgestellt werden, daß die Stoffe ziemlich widerstandsfähig gegen Hitze sind und keinen flüchtigen Charakter tragen. A. Pietsch.

Die Schwierigkeit, das Schwerefeld der Erde zu überwinden und den Traum zur Wirklichkeit werden zu lassen, **zum Monde zu fliegen**, erscheint nicht mehr unüberwindbar, seit der Amerikaner Prof. Goddard und der deutsche Forscher Prof Oberth das Ergebnis ihrer Berechnungen vorgelegt haben. Jules Verne hat ja in seiner „Reise nach dem Monde" bereits einen gar nicht üblen Plan erdacht, einen solchen Vorstoß zu den Sternen zu ermöglichen. Sein Hauptfehler lag in der Vernachlässigung des Luftwiderstandes. Daß im übrigen eine Geschwindigkeit von über 11 182 Metern in der Sekunde genügte, um den Körper aus dem Bannkreis der Schwere herauszubringen, wußte auch er bereits. Eine solche Geschwindigkeit zu erzeugen, ist die Technik an sich in der Lage, selbst mit Geschützen, ja sogar mit Wurfmaschinen. Aber noch geeigneter erscheint die Rakete (bei der der Rückstoß der von ihr selbst ausgeschleuderten Gase den Antrieb bewirkt). Hier ist es sogar möglich, das Geschoß zu einem „Weltraumschiff" auszubauen, das Menschen mitführt. Der Mensch vermag eine Beschleunigung von 30 Metern in der Sekunde zu ertragen (nicht mit der Geschwindigkeit zu verwechseln, die ja überhaupt nicht gespürt wird); das Raketenschiff kann so gebaut werden, daß diese Höchstgrenze nicht überschritten wird. Auf die ganz phantastischen Ausblicke, die sich angesichts solcher technischen Möglichkeiten eröffnen, kann hier nicht eingegangen werden. Es genüge der Hinweis auf das Buch des Münchener Astronomen M. Valier „Der Vorstoß in den Weltenraum" (94 S., 35 Abbildungen, 2. Aufl., München 1924, Oldenbourg, 2 ℳ), in dem Oberths Plan und seine Durchführungsmöglichkeiten in einer auch dem Nichtfachmann verständlichen Art und Weise behandelt werden. M.

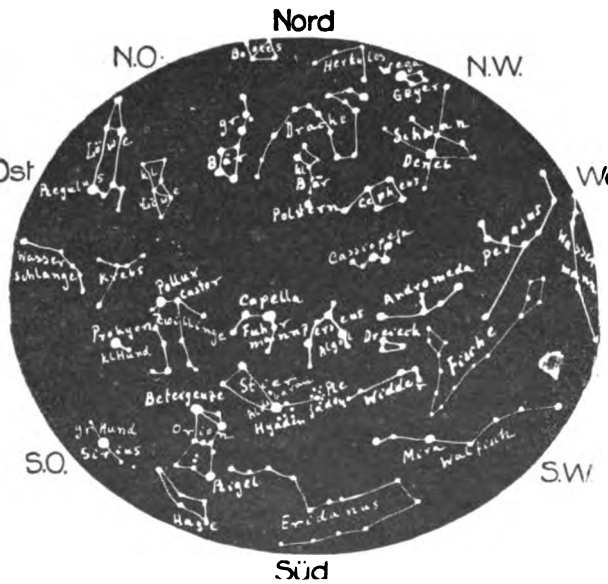
Wie schnell wachsen die Fingernägel?

Ein Schweizer Forscher ist auf Grund eingehender Untersuchungen zu dem Ergebnis gekommen, daß die Fingernägel im Monat durchschnittlich drei Millimeter wachsen, im Kindes- und Greisenalter etwas langsamer. Der Daumen überragt die anderen Finger an Wachstumsschnelligkeit, ebenso die Fingernägel der rechten Hand die der linken. M.

*

Der Sternhimmel im Januar.

Das nun beginnende Jahr ist für uns an Finsternissen arm; von den je zwei Sonnen- und Mondfinsternissen ist bei uns nur die erste, totale Sonnenfinsternis zum Teil und die erste Mondfinsternis im Februar sichtbar. Die Sonnenfinsternis ist am 24. Januar über dem nördlichen atlantischen Ozean total, bei uns in Deutschland beginnt sie als teilweise Verfinsterung gegen 4 Uhr nachmittags und endet 6 Uhr 6 Minuten nachmittags, also zu einer Zeit, wo die Sonne schon untergegangen ist. Die größte Verfinsterung beträgt dreiviertel der Sonnenscheibe. Es ist also kein hervorragendes Naturschauspiel. Der Sternhimmel zeigt sich uns, wenn wir ihn gegen 8 Uhr etwa betrachten, als der des ersten Wintermonats, denn die große Wintergruppe ist dann zwar ganz aufgegangen, steht aber noch ganz östlich des Meridians. Und wir haben so den schönsten Teil des Himmels wieder vor uns, denn an keiner Stelle des Himmels stehen soviel helle Sterne auf so begrenztem Gebiet beisammen. Wir sehen auf der Skizze voran Aldebaran, dann Capella, Zwillinge, im Orion Rigel und Beteigeuze, dann Sirius und Prokyon, außerdem mehrere Sterne zweiter Größe. Der westliche Himmel bietet wenig; Schwan und Leyer verschwinden im Nordwesten, Wassermann, Pegasus, Fische und Walfisch liegen am westlichen Horizont und gehen bald unter, die Milchstraße zieht quer über das Zenit hinweg; dort liegen Perseus, Cassiopeja, Andromeda, während Cepheus hoch im Westen steht. Hinter der großen Wintergruppe zeigen sich schon die ersten Bilder des Frühjahrs und Sommers, der Löwe und gegen Mitternacht auch die Jungfrau. Mit der Sichtbarkeit der Planeten ist es schlecht bestellt. Mars allein zeigt sich am Abendhimmel. Venus ist Morgenstern, geht anfangs zwei, zuletzt eine Stunde vor der Sonne auf und kommt am Morgen des



Der Sternhimmel im Januar.

Digitized by Google

16. in große Nähe des Merkur, der in diesen Tagen leicht zu finden ist. Jupiter erscheint in den Strahlen der Morgendämmerung, während Saturn anfangs gegen 3 Uhr aufgeht, zum Schluß gegen 1 Uhr. Die Sonne erhebt sich nun wieder nach Norden, um 6 Grad in diesem Monat, das bewirkt für uns eine Verlängerung des Tages von 8 Stunden 9 Minuten auf 9 Stunden 20 Minuten. An Meteoren bietet der Monat wenig, denn an den Tagen Januar 2.—3, 11., 17., 22., 25. und 29. zeigen sich nur unbedeutende Schwärme.

Riem.

☆

Aussprache.

Das Bild des Mörders im Augapfel des Gemordeten?

Anfrage: In mehreren Zeitungsberichten über den Mord in Haiger fand ich die Angabe, der schlüssige Beweis für die Täterschaft Angersteins sei dadurch erbracht worden, daß man in dem Augapfel eines der Ermordeten das Bild des Täters mit erhobenem Beil gefunden habe. Ist das möglich? Vielleicht kann die Frage in der nächsten Nummer des „Naturfreund" beantwortet werden.

Antwort: Es handelt sich um eine Erscheinung, mit der sich die Wissenschaft schon länger beschäftigt hat. Sie kommt durch eine Veränderung des Purpurs der Netzhaut zustande, die bei starkem Nervenreiz das Bild wie eine photographische Platte (nicht nur abspiegelt, sondern auch) aufzubewahren imstande ist, solange keine zersetzende Einflüsse hinzutreten. Die bisher beobachteten Fälle sind im Archiv für Strafrecht und Strafprozeß 67, 403ff. gesammelt. Wir behalten uns vor, in einer der nächsten Nummern ausführlicher auf die Sache einzugehen. M.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Das Hauptinteresse der Physiker nimmt noch immer das Problem der Quantentheorie in Anspruch. Es wurde schon über die **neue Theorie von Bohr, Kramers und Slater** kurz berichtet, mittels deren diese Autoren den Widerspruch der Bhorschen Quantentheorie der Strahlung gegen die klassische Theorie des elektromagnetischen Feldes zu beseitigen suchen. Eine vortrefflich klare und kurze Darstellung des Wesens dieser neuen Theorie gibt Schrödinger in Nr. 36 der „Naturwissenschaften". Das Interessanteste derselben ist der Umstand, daß die neue Theorie die Giltigkeit des Energiegesetzes aufgibt. Auch dieser soll nach ihr ebenso wie der „zweite Hauptsatz" oder „Entropiesatz" nur statistisches Durchschnittsgesetz sein.

Während aber die Abweichungen von diesem Durchschnitt beim Entropiesatz sich, im Durchschnitt auf beliebig lange Zeiträume gerechnet, immer wieder gegenseitig aufheben, so daß das betrachtete System stets nur um einen gewissen Mittelwert pendelt, hat die neue Theorie betr. der Energie des Systems die sonderbare Folge, daß diese sich im Laufe beliebig langer Zeit durchschnittlich immer weiter von dem normalen Mittelwert entfernt, sofern das System isoliert ist. Nur durch die Wechselwirkung mit immer weiter gezogenem Umkreis anderer Systeme ist das Verbleiben in der Nähe des Mittelwertes garantiert. „Man kann auch so sagen: eine gewisse Stabilität des Weltgeschehens sub specie aeternitatis kann nur bestehen durch den Zusammenhang jedes Einzelsystems mit der ganzen übrigen Welt. Das abgetrennte Einzelsystem wäre unter dem Gesichtspunkte der Ewigkeit ($t = \infty$) Chaos". Solche Theorien sind auch in philosophischer Hinsicht außerordentlich interessant. Man darf freilich nicht vergessen, daß sie einstweilen bloße Versuche sind.

In der Festnummer, welche die „Naturwissenschaften" zum Innsbrucker Kongreß herausgegeben haben (Nr. 47) und welche alle dort gehaltenen Vorträge in den „allgemeinen Sitzungen" enthält, kommt Sommerfeld in seinem Aufsatz auch auf diese Fragen zu sprechen und führt die drei heute vorliegenden Versuche nebeneinander an, die gemacht worden sind, um jenen Widerspruch zu beseitigen. In demselben gedankenreichen Aufsatz berührt er auch das Problem der „zeitlichen Fernwirkung" in der Quantentheorie. Ich hoffe, auf diese überaus interessante Frage demnächst einmal ausführlicher eingehen zu können und begnüge mich daher hier mit diesem Hinweise.

Auch sonst ist dafür gesorgt, daß die heutige Physik vorläufig noch lange keine Ursache hat, ihre Aufgabe schon für abgeschlossen zu halten. In Nr. 42 der „Naturwissenschaften" zeigt z. B. Frenkel-Leningrad (das ist wohl Petersburg?), daß die **elektromagnetische Theorie der Masse** durch gewisse chemische Tatsachen betr. die Atomgewichte der Elemente Helium und Wasserstoff in eine grundsätzliche Schwierigkeit gerät. Die Ursache dieser Schwierigkeit liegt, wie Frenkel zeigt, darin, daß man in der üblichen Theorie die Elektronen und Protonen (H-Kerne) als räumlich ausgedehnte elektrische Ladungen ansieht, deren Teile nicht nur auf andere, äußere Ladungen, sondern auch auf einander gemäß den bekannten Feldgesetzen wirken sollen, obgleich man gar nicht begreift, weshalb sie dann nicht sofort in alle Winde zerstieben. Nach Frenkel ist diese Vorstellung durch die unausgedehnter, punktförmiger Kraftzentren zu ersetzen.

Mit der **Umwandlung von Quecksilber in Gold** scheint es einstweilen noch reichlich unsicher zu stehen. Der bekannte Radiumforscher Hahn in Berlin Dahlem, den die Tageszeitungen als einen der Mitbeteiligten an der Entdeckung genannt hatten, sah sich veranlaßt, in Nr. 31 der „Naturwissenschaften" deutlich zu bekunden, daß er

Digitized by Google

„an der Ehre und auch an der Verantwortung" des „Kollegen Miethe" nicht teilzuhaben wünsche. Er habe nur auf dessen Wunsch gewisse ihm übersandte Goldproben analysieren lassen und dabei in einigen Fällen Gold gefunden, ohne indessen eine Ahnung zu haben, woher die betreffenden Proben stammten. Auf der Innsbrucker Tagung soll die Entdeckung gleichfalls ziemlich stark angezweifelt sein. Man tut also gut, vorläufig noch weitere Bestätigungen abzuwarten. An sich erscheint die Sache indessen durchaus möglich.

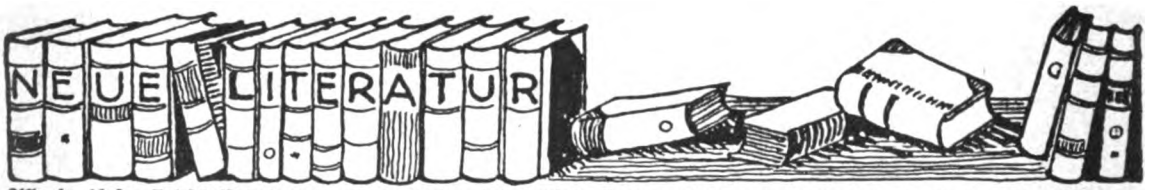
Die **physikalischen Eigenschaften des Ozons**, das wegen seiner Explosivität im reinen Zustande sehr schwer zu untersuchen ist, sind neuerdings von Schwab und Riesenfeld („Zeitschrift für physikalische Chemie", 110, 599; Phys. Ber., 22 1615) größtenteils neu festgestellt worden. Es ergab sich u. a. der Siedepunkt zu − 112,3°, die kritische Temperatur zu — 5°, der Schmelzpunkt der Kristalle zu — 251,4°, die Dichte des flüssigen Ozons zu 1,71. Als wahrscheinlichste Konstitution des Moleküls O_3 ergeben die physikalischen Eigenschaften die Formel $0 = 0 = 0$.

b) Biologie.

Die Ursache des Alterns und des natürlichen Todes sieht Ruzicka in einer allmählichen, nicht wieder rückgängig zu machenden Verdichtung des Protoplasmas (Protoplasmahysteresis). In einem Aufsatz im Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsmechanik, 101, 1924; („Naturwissenschaften", 45) vergleicht er diesen Vorgang mit der im Laufe der Zeit von selbst eintretenden Verdichtung kolloidaler Stoffe in der leblosen Natur und erblickt in beiden Vorgängen einen Ausdruck des Entropiegesetzes, so daß das gleiche Gesetz — der Verfall der Energie —, das die leblose Natur beherrscht, auch die letzte Ursache des Todes in der lebenden ist.

Eine merkwürdige Anpassungserscheinung stellt die Beziehung dar, die bei vielen, den verschiedensten Tierkreisen angehörenden Tieren (Plattwürmern, Krebsen, Amphibien, Fischen) zwischen **Lebensraum und Körpergröße** besteht, derart, daß Bewohner zum Beispiel von Teichen und Inseln häufig eine geringere Körpergröße aufweisen als Tiere der gleichen Art, denen ein größerer Lebensraum zur Verfügung steht. Durch keine der bisherigen Erklärungen dieser Erscheinung voll befriedigt, hat W. Goetsch eine große Reihe von Versuchen angestellt, deren Ergebnisse er in Heft 10 des Biologischen Zentralblatts 44 veröffentlicht. Die Wachstumshemmung wird bewirkt durch Wasserverunreinigungen — hervorgerufen durch Ansammlung von Ausscheidungsstoffen z. B. — und erhöhten Kräfteverbrauch infolge von Nahrungskonkurrenz, mechanische Störungen durch die Artgenossen, Anstoßen an die Wände des Behälters. — Doch muß man hierbei stets die gewöhnlichen Lebensbedingungen des Tieres berücksichtigen; bei wenig beweglichen Formen wie den Plattwürmer und Schnecken kommt natürlich der zweite Faktor weniger in Betracht, umgekehrt ist es bei lebhaft beweglichen Tieren wie Kaulquappen und Molchen.

Ueber den **Mechanismus der Häutung bei den Insekten** hat Eidmann (Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsmechanik, 102, 1924; „Naturwissenschaften", 45) festgestellt, daß die Insekten vor der Häutung den Kropf voll Luft pumpen und durch den so entstehenden Druck den Panzer sprengen. Ferner wird dadurch der Panzer, solange er noch weich ist, geweitet, und so das Wachsen des Körpers ermöglicht und der Blutdruck erhöht, so daß das Blut bei der letzten Häutung in die Flügel gepreßt wird, wodurch diese geglättet werden.



Alle in dieser Zeitschrift besproch. guten Bücher besorgt jede Buchhandlung und die Sortimentsabt. des Keplerbundes

Weighardt, **Mathematische Geographie und Astronomie**. Oldenbourg, München (1924, 127 S.; 2,50 ℳ). Das Bedeutsame an diesem Buch ist die klar durchgeführte geschichtliche Einstellung. Es gibt nicht eine bloße Uebersicht über den heutigen Stand unseres Wissens von Sonnensystem, Fixsternhimmel usw., sondern das Weltbild wird von den ersten astronomischen Betätigungen des Altertums an systematisch entwickelt. Eine solche Behandlung des Stoffes ist natürlich unendlich viel reizvoller als die bisherige Form der Darbietung, bei der man vielleicht auch die Namen der großen Mathematiker, Astronomen, Physiker usw. erfuhr, aber in bunter Reihe, ohne Eingliederung in die übrige Weltgeschichte. Indem Weighardt durch seine entwicklungsgeschichtliche Behandlung des Stoffes die Brücke schlägt zwischen den Daten der Geschichte der mathematisch-naturkundlichen Führer einerseits und denen der Weltgeschichte andrerseits, zeigt er besser als alle Theorien, wie auch die Mathematik und die Physik wirklich kulturkundliche Führer sind, was ja Richert, der Verfasser der preußischen Denkschrift zur Neuordnung des höheren Schulwesens, zu bezweifeln scheint. Gerade durch dies grundsätzliche Eingehen auf den Werdegang der Realwissenschaften erweist man diese treffend als Humaniora im besten Sinne. Weighardts Buch ist in erster Linie für Oberprimaner von Realanstalten gedacht; und die Art, wie er von seinem Stoff aus „Querverbindungen" (wie das neue Schlagwort heißt) zu den andern Fächern zieht, ist so reizvoll, daß man ihm nur zustimmen kann, wenn er die Geschichte der Astronomie ein Konzentrationsgebiet für die Schule nennt, wie sich kein besseres finden lasse. Das Buch dürfte auch einem lernbegierigen Laienpublikum und den Studierenden als erste Einführung von Wert sein. Einen Wunsch für die zweite Auflage: den Abschnitt über die Weltentstehungstheorien sähe man gern etwas ausführlicher. M.

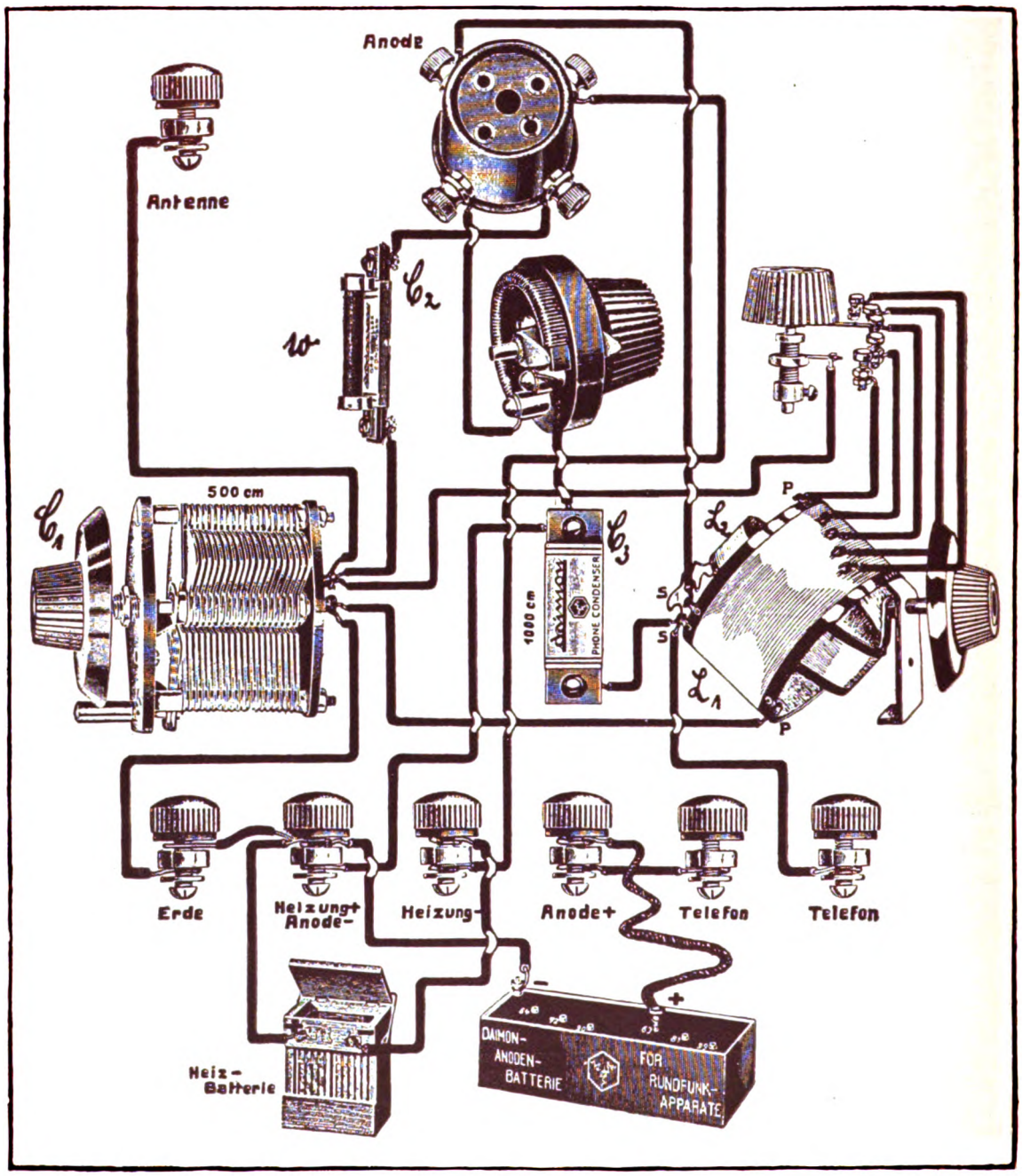
Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage (Lippe).

Digitized by Google

Hochhaus im Feuerschutz.

(Erläuterung auf Seite 27 in „Natur und Technik".)

Digitized by Google



Keplerbundschaltung I.

(Erläuterung auf Seite 30 in „Natur und Technik".)

Digitized by Google

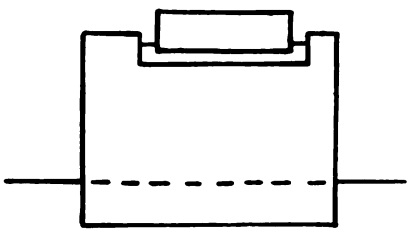
Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund."

Das neue Windkraftschiff.

Von Hans Bourquin.

Der Name Flettners, der heute überall genannt wird, ist in den Kreisen der Seeleute und der Luftschiffer schon länger bekannt. Vor Jahren trat nämlich der genannte Erfinder mit einem eigenartigen Ruder an die Oeffentlichkeit, das hier nicht übergangen werden soll, weil seine zunehmende Verwendung es gewissermaßen als etwas immer Neues erscheinen läßt.



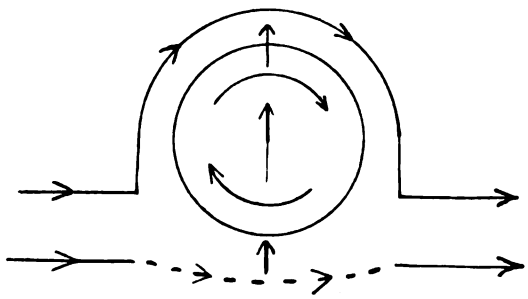
Ruderbild.

Unsere erste Skizze stellt das Flettner-Ruder dar. Sie macht nicht den Anspruch, die Formen des wirklichen Apparates zu zeigen, sondern sie will nur den Grundgedanken der wertvollen Erfindung anschaulich machen. Die große Fläche bedeutet das eigentliche Steuerruder; die kleine dagegen ist die sogenannte Flettnerflosse. Durch besondere Vorrichtungen wird zunächst nur diese Flosse gedreht, und das Wasser stellt daraufhin das große Ruder selbsttätig ein. Es ist klar, daß dadurch eine erhebliche Ersparnis an Steuerarbeit erzielt wird. Mehr und mehr kommt dies Ruder in Aufnahme, und es leistet nicht nur auf hoher See, sondern auch in der Binnenschiffahrt vortreffliche Dienste. Wenn beispielsweise auf dem Rhein das Binger Loch zu durchfahren ist, wird auf einem Schiff, das mit dem Flettner-Ruder ausgerüstet ist, viel beschwerliche Anstrengung vermieden. Im Gegensatz zum gewöhnlichen Ruder kann sich dasjenige nach Flettner rings im Kreise drehen. Es wird dabei nicht an die in der Skizze angegebene Grenzlinie links anstoßen, wenn die Drehung um die Achse erfolgt, die teils als Hülfslinie angegeben ist.

Die Flettnerflosse findet aber nicht nur Verwendung auf dem Wasser, sondern auch in der Luft. Bereits in der Kriegszeit wurde sie zur Einstellung von Höhen- und Seitensteuern bei Flugzeugen benutzt. Und es wartet ihrer noch ein besonderer Dienst bei Windmotoren. Man will nämlich Motorflügel mit Flettnerflossen versehen, die selbsttätig vom Winde gesteuert werden, und deren Lage dann weiter die richtige Einstellung der großen Flügel oder Schaufeln besorgt.

Ehe Flettner sein Rotorschiff baute, dem wir uns jetzt zuwenden, hat er auf eine andere Weise versucht, die Windkraft recht voll auszunutzen. Auch dabei spielt noch die Flosse eine entscheidende Rolle. Es sollten nämlich Segel, die aus Metall gefertigt waren, durch Flossen genau in die zum Fahren nötige Lage gebracht werden, die wiederum über eine Fahne vom Winde selbst bestimmt wurde. Dieser Gedanke ist dann fallen gelassen worden, und im Flettner-Rotor ist ein Mittel gegeben, das besser zum Ziele führt.

Die Wirkung der Flettnerschen Rotoren beruht auf dem Magnus-Effekt, der zwar „schon seit 1853 bekannt" ist, über den aber bislang wohl nur wenige Bescheid gewußt haben. Magnus selbst hat ihn kaum näher erforscht; er ist nur zu der Erkenntnis gelangt, daß er „sehr bedeutend" sei.



Kreisbild (Magnus-Effekt)

Worin besteht er und worauf gründet er sich? Die zweite Skizze soll darüber Aufschluß geben. Der geschlossene Kreis stellt den wagerechten Schnitt durch einen Zylinder dar, der in der Richtung der eingetragenen Pfeile — also im Sinne der Uhrzeigerdrehung — umläuft. Kommen nun von links her Luftmassen angeströmt, so werden

Digitized by Google

sie hauptsächlich oben — im Bilde — den Zylinder umgehen. Denn dort bewegt sich die Zylinderhaut gleichsinnig mit der Strömung, so daß wenig oder keine Reibung zwischen Luft und Drehkörper auftritt. Wenn von einem beregneten Bergabhange Wasser herabrinnt, so sucht sich dieses ganz von selbst den Weg aus, auf dem es seine Höhenspannung am schnellsten und leichtesten verlieren kann. So bevorzugt auch hier die Luft bei der Wahl zwischen zwei Umströmungswegen denjenigen, der als der bequemere erscheint.

Es bildet sich auf diese Weise oben eine ziemlich lebhafte „künstliche Zirkulationsströmung" aus, bei der eine hohe Beschleunigung der Luftteilchen auftritt. Und diese bewirkt wieder einen kräftigen Unterdruck, oder einen „Sog", wie man sich fachmännisch ausdrückt. Dieser Kraftantrieb ist in der Skizze durch den Pfeil oben in der Mitte dargestellt.

Auf der Gegenseite entfaltet sich dagegen ein Druck, der durch den Pfeil unten bezeichnet ist. Denn hier werden die Luftmassen durch die Reibung, die durch die Gegendrehung des Zylinders veranlaßt wird, gehemmt und dadurch zusammengepreßt; außerdem erfolgt ein gewisser Rückstau durch die Teilchen, die aus der Zirkulationsströmung rechts ankommen.

In der Mitte des Bildes ist ein Pfeil gezeichnet, der eine Zusammenfassung beider Kraftantriebe bedeutet.

Es bildet sich so ein Trieb quer zum Winde aus, und wenn dieser einen Wert hat, so gilt es, alles zu verhindern, was ihn mindern könnte. Eine Gefahr in diesem Sinne besteht tatsächlich. Denn es wird sowohl der Unterdruck als auch der Ueberdruck bestrebt sein, sich längs der Zylinderhaut nach oben und unten auszugleichen, wodurch natürlich der Antrieb in wagerechter Richtung an Stärke verlieren muß. Bildet man jedoch die Stirnflächen des Zylinders zu Scheiben aus, die gehörig überragen, so kann einer solchen Ausgleichung gewehrt werden.

Sehen wir uns nun die Flettner-Rotoren selbst an, indem wir dabei den Ausführungen folgen, wie sie Flettner gegeben hat. Im allgemeinen haben die Schiffe je zwei sich drehende Türme. Nur auf Segeljachten genügt ein einziger Rotor. Jene Türme bestehen aus innen versteiftem, 1 mm starkem Stahlblech, und erheben sich auf einem im Schiffsinneren fest verankerten Pivot auf zwei Gleitlagern. Sie haben einen Durchmesser von 2,80 m, eine Höhe von 15,6 m. Die schon erwähnten Endscheiben — die hier nur oben nötig sind — zeigen etwa den anderthalbfachen Durchmesser der Türme. Der Antrieb der letzteren geschieht durch zwei Elektromotoren von je 11 Kilowatt Höchstleistung, die von Dieselmaschinen gespeist werden. Eine Anlage mit zwei Türmen wiegt nur 7 Tonnen, während eine gleichwertige Besegelung ein Gewicht von 35 Tonnen aufweist.

Wir hatten kürzlich Gelegenheit, einen Film zu sehen, der bei den Fahrten der „Buckau" aufgenommen worden war, die man mit zwei Flettner-Rotoren ausgerüstet hatte. Das Abfahren, das Wenden um die Hafenmole, vollzog sich schnell und sicher; unterwegs begegnete die „Buckau" anderen Schiffen, und es ließ sich leicht durch Vergleichungen feststellen, daß sie flott vorwärts kam. Daß ein Flettnerschiff Sturm und Böen gut aushalten kann, und daß es trotz der hohen Türme eine vorzügliche Stabilität besitzt, ließ sich zwar nicht aus der Darstellung im lebenden Bilde ersehen, steht aber nach gemachten sonstigen Beobachtungen fest, ebenso wie die Tatsache, daß auf eine Erhöhung der Segelwirkung auf das Zehn- bis Fünfzehnfache zu rechnen ist.

Die Bedienung der Türme ist ungemein einfach: sie lassen sich leicht und schnell in Drehung versetzen, und ebenso leicht wieder bremsen. Versuche haben ergeben, daß die Haut des Rotors sich etwa mit 3,5facher Windgeschwindigkeit bewegen muß, wenn man den höchsten Wirkungsgrad bei einem bestimmten Winde erreichen will. Der Seemann kann also durch die Einstellung einer gewissen Umfangsgeschwindigkeit des Rotors die Kraft, die auf diesen selbst wirkt, begrenzen. Darum braucht er einen aufkommenden Sturm nicht mehr zu fürchten. Eine Regulierung des Rotors bei einem bestimmten Kurse zum Wind gibt es einfach nicht; es besteht also auch keine ungünstige Einstellung, wie sie bei Segeln vorkommen kann. Das Flettnerschiff hat eine hohe Wendigkeit, und es dreht rasch auf der Stelle, wenn man den vorderen Rotor in der Gegenrichtung umlaufen läßt.

Seit Jahrtausenden hat sich die Schiffahrt des Segels bedient. Und man hat dieses mit der Zeit so vervollkommnet, daß wohl kaum ein Fortschritt mehr möglich ist. Wollte man in der Ausnutzung des Windes weiter kommen, so mußten ganz neue Wege eingeschlagen werden. Und hier hat Flettner Bahn gebrochen, indem er den Magnus-Effekt benutzte.

*

Digitized by Google

Kleine Beiträge.

In Cincinnati (Vereinigte Staaten) wurde vor kurzem eine **neue Art Feuerschutz** erprobt. Um das Gebäude der Union Central Lebensversicherung vor der Gefahr des Uebergreifens benachbarter Brände zu sichern, legte man ein Röhrensystem an, das es ermöglicht, im gegebenen Augenblick den ganzen Wolkenkratzer oder die jeweils gefährdete Seite so zu berieseln, daß ein förmlicher Wasservorhang es umhüllt (vgl. Abb. 1). Abb. 2 zeigt die Spritzen am Werk. (Nach Scientific American.)

An der **Herstellung kalten Lichtes** wird zurzeit mit bester Aussicht auf Erfolg von verschiedenen Forschern gearbeitet. Bei gewöhnlichem Licht — Kerze, Gas, elektrischem Licht — verschwindet ja der größte Teil der erzeugten Energie in Form von Hitze. Prof. Risler von der Sorbonne in Paris hat nun angeblich die unmittelbare Umsetzung von elektrischer Energie in Licht ohne Erhitzung der leuchtenden Masse zuwege gebracht. Er arbeitet mit elektrischem Strom von $^1/_{10}$ Milliampère Stärke bei etwa 6000 Volt Spannung und will so gewisse Stoffe zum Leuchten gebracht haben, wobei das Leuchten noch eine Weile anhält, wenn der Strom abgestellt ist, aber dann andere Färbung hat. Da das Licht mit dem Röntgenlicht Aehnlichkeit hat, erwartet er auch Verwendung seines „kalten Lichts" in der Heilkunde. Das neue Licht wurde neulich von ihm in London vorgeführt. M.

*

Funkfreund.

Rückkoppelungsschaltungen. Regenerativempfänger.

Von Studienrat Möller.

A. Einfache induktive und kapazitive Rückkoppelung.

Die durch einfache Audionschaltung erreichte Empfangslautstärke kann man noch erheblich dadurch verstärken, daß man die im Anodenstromkreis des Audions auftretenden Stromschwankungen noch einmal auf den Antennenkreis und den damit verbundenen Gitterkreis zurückwirken läßt. Für die Rückführung der Anodenstromenergie stehen zwei Wege zur Verfügung, indem man entweder die induktive oder die kapazitive Rückkoppelungsmethode ausnutzt. Die sich daraus ergebenden grundlegenden Rückkoppelungsschaltungen sind durch die Figuren 1 und 2 wiedergegeben.

In der Fig. 1 ist ein Primär-Audionempfänger gezeichnet. Von einem Primärempfänger spricht man bekanntlich immer dann, wenn nur ein einziger Abstimmkreis vorhanden ist, dessen Selbstinduktion und Kapazität in der Antenne liegen. Die Anode des Audionrohres ist zunächst mit der Rückkoppelungsspule Sr verbunden und steht dann über diese und über das Telephon mit dem positiven Pol +A der Anodenbatterie in Verbindung. Der negative Pol der Anodenbatterie —A liegt mit dem negativen Pol —H der Heizbatterie an demselben Anschlußstecker.

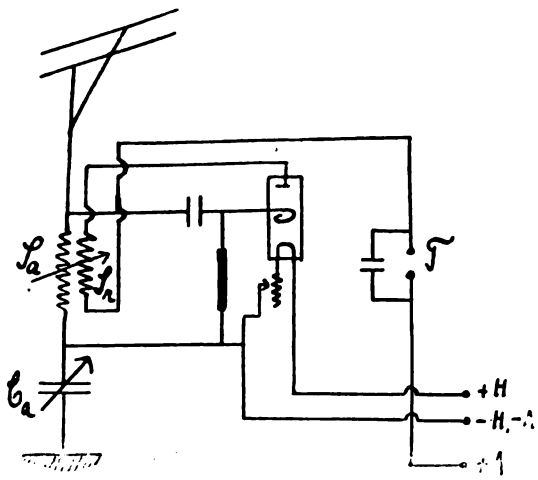


Fig 1.

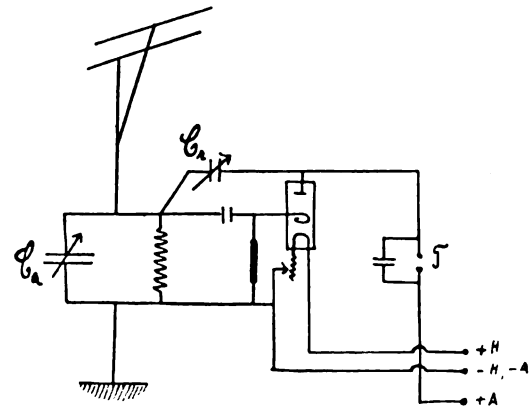


Fig. 2.

In der Fig 2 ist die Anode des Audions außer mit dem Telephon noch über den Rückkoppelungsdrehkondensator Cr mit der Antenne verbunden.

Die Kapazität des Gitterkondensators und die Ohmzahl des Gitterableitungswiderstandes haben die bei den Audionröhren üblichen Größen. Gitterkondensator = 200—300 cm Kapazität und Gitterableitungswider-

Digitized by Google

stand = 2 Meg. Ohm. Telephon-Ueberbrückungskondensator = 2000 cm. Dasselbe gilt, wenn nichts besonderes gesagt ist, auch von den folgenden Schaltungen.

Die Frage der Anordnung des Antennenkreises, ob die Schaltung „kurz" wie in Fig. 1 oder „lang" wie in Fig. 2 gewählt wird, hängt mit der Rückkoppelung nicht zusammen. Lediglich um Wiederholungen zu vermeiden, sind in den Figuren 1 und 2 die beiden Antennenabstimmungen gezeichnet worden.

In Fig 1 ist die Entfernung der Spule Sr zur Antennenspule Sa veränderlich. Je näher Sr an Sa gebracht wird, um so größer wird der Grad der Koppelungsfestigkeit beider Spulen und um so größer zugleich die Induktionswirkung von Sr auf Sa.

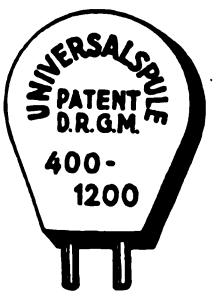


Fig. 3

Geeignete Spulen zur Verwendung für induktive Rückkoppelungsschaltungen nach Fig. 1 sind Honigwaben-Spulen, korbartige Flachspulen, sogenannte Universalspulen, die Spulen der bekannten Zylinder- und Kugelvariometer u. a. Vgl. Fig 3 und 3a.

Die Honigwaben- und Flachspulen werden für gewöhnlich in der Weise angeordnet, daß die Antennenspule in einem feststehenden und die Rückkoppelungsspule in einem kippbaren Spulenhalter stecken, damit auf möglichst bequeme Art der Abstand zwischen beiden geändert werden kann. Die Abbildung eines derartigen Spulenhalters ist in Figur 4 wiedergegeben. Man achte beim Einkauf auf die Sockelform der Spulen. Die Honigwaben-Spulen werden mit deutschem und englischem Sockel geliefert. Der deutsche Sockel besitzt zwei Stecker im Normal-Abstand von 20 mm; der englische Sockel enthält eine Buchse und einen Stecker im Abstande von 14 mm. Vgl. Fig. 4a. Dementsprechend sind auch die Spulenhalter zu wählen.

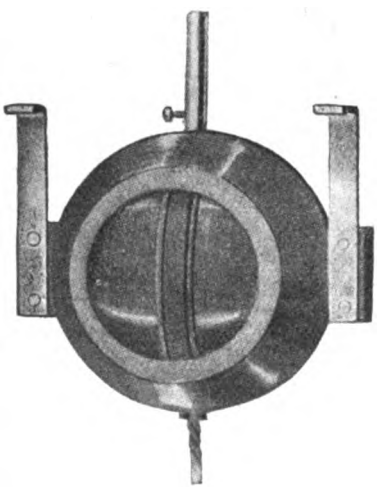


Fig. 3a.

Beim Empfang der kurzen Wellen des Unterhaltungsrundfunks haben sich als Koppelungsvorrichtungen besonders die Variokoppler bewährt, die in zwei verschiedenen Formen entweder als Zylinder- oder als Kugelvariometer auf den Markt gebracht worden sind. Die äußere Variometerwickelung wird als Antennenspule und die innere als Rückkoppelungsspule benutzt Die Koppelungsfestigkeit ist bei diesen Spulenformen am größten, wenn die Windungsebenen beider Spulen einander parallel stehen; sie wird umso kleiner, je mehr die innere Spule gegen die äußere verdreht wird. Ueber richtige Polung der Rückkoppelungsspule vergleiche den nächsten Abschnitt.

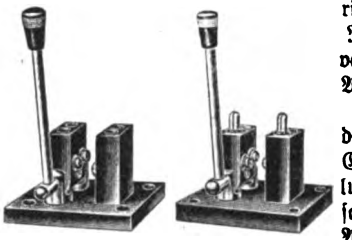


Fig. 4.

In der Schaltung der Fig. 2 wird der Grad der Rückkoppelung der Anodenkreisschwingungen auf die Antenne um so größer, je größere Kapazitätswerte dem Drehkondensator Cr gegeben werden.

Das zurückgekoppelte Audion wird häufig auch „Schwingaudion" oder „Ultraaudion" genannt.

B. Das Wesen der Rückkoppelung.

Das Prinzip der Rückkoppelung läßt sich sehr anschaulich durch einen Vergleich mit der Dampfmaschine erklären. Aus dem Dampfkessel strömt der Dampf durch den Schieberkasten in den Zylinder und setzt hier durch seinen Druck auf den Kolben auf dem Weg Kolbenstange — Pleuelstange das Schwungrad in Bewegung. An dem Schwungrade ist der Exzenter befestigt, der nun durch das Schiebergestänge zurück auf den Schieber im Schieberkasten arbeitet und dort den Dampfzutritt in den Zylinder steuert. Ein Teil der Schwungradenergie wird also durch das Schiebergestänge zurückgekoppelt auf den Schieber und damit zur Steuerung des Dampfes verwendet.

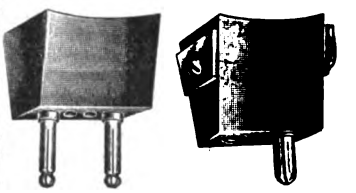


Fig. 4a.

Dieser Arbeitsweise sind in gewissen Beziehungen die Vorgänge in der von Meißner gefundenen Röhrensenderschaltung analog. Eine derartige Meißnersche Rückkoppelungsschaltung ist in Fig. 5 gezeichnet. Wird durch den Schalter S die Anodenbatterie eingeschaltet, so beginnt ein schwacher Strom durch die Röhre zu

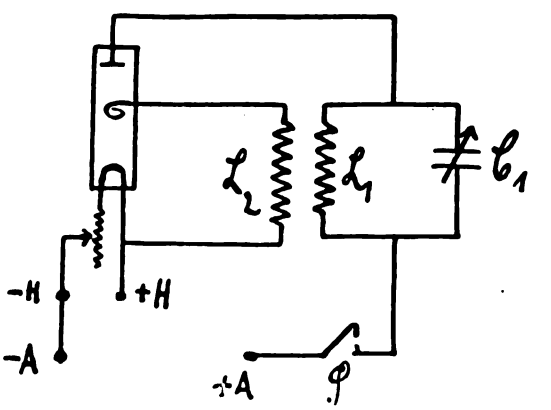


Fig. 5.

fließen. Durch diesen Stromstoß wird der Schwingungskreis L_1 C_1 angestoßen, dessen Schwingungsfrequenz von der Selbstinduktion L_1 und der Kapazität

Digitized by Google

C_1 nach der bekannten Thomson-Kirchhoffschen Schwingungsformel abhängt. Sie kann durch den Drehkondensator C_1 geändert werden. Mit L_1 ist die Rückkoppelungsspule L_2 gekoppelt, so daß der Schwingungskreis einen Teil seiner Energie durch Induktion an die Spule L_2 abgibt. Dadurch wird auf das Gitter eine Wechselspannung übertragen, die in demselben Takte wie der Schwingungskreis L_1 C_1 arbeitet, und die nun ihrerseits den Zutritt der Energie aus der Anodenbatterie steuert.

Im einzelnen ergeben sich bei dem Vergleich zwischen Dampfmaschine und Röhrensender folgende zueinander in paralleler Funktion stehende Vorgänge:

a) Dem Dampfkessel entspricht die Anodenbatterie mit der Glühkathode Beide sind Energiereservoire.

b) Dem Schieber entspricht das Gitter. Beide steuern die aus dem Reservoir strömende Energie.

c) Dem Schwungrad entspricht der Schwingungskreis L_1 C_1.

d) Dem Exzenter mit dem Schiebergestänge entspricht die Rückkoppelungsspule. Beide führen einen Teil der Energie zurück, um sie im Schieber bezw. im Gitter zur Steuerung zu verwenden.

Für das Zustandekommen der Schwingungen im Röhrensender ist jedoch noch eine oben nicht erwähnte Bedingung zu erfüllen. Die Gitterwechselspannung e_g muß in entsprechender Phase zur Wechselspannung e_a des Schwingungskreises im Anodenstrom stehen.

Um diese Phasenbeziehung im einzelnen zu ergründen, ist es notwendig, eine Schwingung in L_1 C_1 genauer zu sondieren.

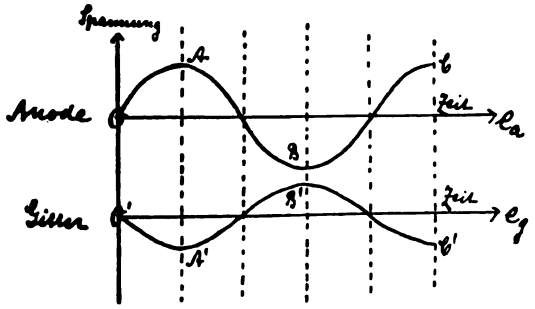


Fig. 6.

Der erste Stromstoß erzeugt in L_1 eine Spannung, deren Verlauf — in einem Spannungszeitdiagramm Fig. 6 eingetragen — durch die Linie OA dargestellt ist. Es sei nun der Uebertragungssinn von L_1 auf L_2 so gewählt, daß für diesen Zeitabschnitt eine negative Spannung an das Gitter geführt wird, deren Verlauf durch die Linie A'O' dargestellt ist. Durch die negative Gitterspannung wird der Anodenstrom geschwächt. Seine Spannung fällt von dem positiven Wert bei A auf den negativen bei B. Durch diesen dem ersten entgegengerichteten Stromstoß kehrt auch die in der Rückkoppelungsspule induzierte elektromotorische Kraft ihre Richtung um und lädt das Gitter bis zum positiven Wert B' auf. Die positive Gitterspannung stärkt nun wieder den Anodenstrom, so daß dessen Spannung von B auf den positiven Wert von C steigt. Dadurch kehrt aber die in L_2 induzierte Spannung ihre Richtung um und bringt wieder ein negatives Potential an das Gitter. So geht das Spiel weiter.

Nur bei dem oben angenommenen Uebertragungssinn zwischen L_1 und L_2 ist eine Schwingungserzeugung überhaupt möglich. Bei dem entgegengesetzten Uebertragungssinn können keine Schwingungen zustandekommen. Das Spannungszeitdiagramm der Fig. 6 zeigt, daß für den Fall der Schwingungserregung e_g und e_a um eine halbe Wellenlänge, also um 180°, gegeneinander phasenverschoben sind.

Der Röhrensender hat zwar für die meisten Funkliebhaber kein besonderes Interesse. Die oben über den Sender gemachten Ausführungen waren aber dennoch notwendig, um die Fähigkeit der Röhre zur Schwingungserzeugung und zugleich auch das wichtige Gesetz der Phasenbeziehung zwischen Gitter- und Anodenwechselspannung kennen zu lernen. Denn auch bei allen Empfangsschaltungen, die mit Rückkoppelung arbeiten, ist die richtige Ausnutzung der leichten Schwingungserregung in der Röhre für den Erfolg maßgebend.

Untersuchen wir nun den Rückkoppelungsempfänger.

Die durch die ankommende Aetherwelle in dem Empfangskreis erzeugten hochfrequenten Schwingungen haben einen gewissen, von der Form des Empfangskreises abhängigen Widerstand zu überwinden. Dieser Widerstand wirkt dämpfend auf die Schwingungen, verkleinert also ihre Amplituden. Dadurch geht ein Teil der Empfangsenergie nutzlos verloren, und nur ein Bruchteil der vorhandenen, ohnehin schon schwachen Empfangsintensität kann im Gitter wirksam werden. Diese schwachen, dem Gitter zugeführten Wechselspannungen werden durch die Röhre erheblich verstärkt und in dieser verstärkten Qualität dem Anodengleichstrom aufgedrückt. Im Anodenkreis fließt ein durch das Gitter gesteuerter schwankender Gleichstrom, der auch als normaler Gleichstrom mit überlagertem, hochfrequenten Wechselstrom aufgefaßt werden kann. Letzterer findet seinen Weg über den Blockkondensator des Telephons. Die Rückkoppelung besteht nun darin, daß man das elektromagnetische Wechselfeld der dem Anodenstrom überlagerten schwingenden Hochfrequenzenergie durch die Rückkoppelungsspule oder den Rückkoppelungskondensator auf die Schwingungen des Empfangskreises zurückwirken läßt. Ist dann die schon bei der Senderöhre notwendige Bedingung erfüllt, daß die zurückinduzierten Schwingungen in ihrer Phase zu den Schwingungen des Gitterkreises passen, so erhalten diese eine wesentliche Unterstützung bei der Ueberwindung der Dämpfungswiderstände. Während sie ohne Anwendung der Rückkoppelung an den Widerständen stark ermüdeten, werden sie jetzt durch die ihnen aufgedrückten Anodenschwingungen „kräftig angepeitscht", und die an das Gitter gelangenden Wechselspannungen werden stärker.

Um das durch die Rückkoppelung verursachte Aufpeitschen der Gitterschwingungen, das Auffrischen der schwachen und leicht ermüdenden Antennenimpulse, auch in der Bezeichnung zum Ausdruck zu bringen, wird häufig für die mit Rückkoppelung arbeitenden Apparate der Name „Regenerativempfänger" gebraucht (regenerare [lat.] = auffrischen).

Digitized by Google

Die Wirkung der Rückkoppelung, die in der Verstärkung der Steuerspannungen des Gitters zum Ausdruck kommt, ist an die Bedingung passender Phasenverhältnisse zwischen Gitterkreis und Anodenkreis gebunden. Die Wechselspannungen beider Schwingungskreise müssen um 180° gegeneinander phasenverschoben sein. Diese Voraussetzung ist bei Kondensatorrückkoppelung ohne weiteres erfüllt, nicht aber immer bei Spulenrückkoppelung. Hier muß der geforderte Phasenunterschied zwischen Anodenwechselspannung und Gitterwechselspannung durch entsprechenden Wickelungssinn der beiden Spulen herbeigeführt werden. Nur dann, wenn dieser Wickelungssinn in beiden Spulen der entgegengesetzte ist, wenn also die Stromimpulse im Anoden- und Gitterkreis einander entgegengerichtet sind, kann nach den Gesetzen der Physik über Induktion eine Verstärkung eintreten. Im anderen Falle, bei Phasengleichheit in beiden Stromkreisen, wären die dem Gitterkreis durch die Rückkoppelungsspule aufgedrückten Schwingungen von der Richtung, daß sie dem Antennenstrom entgegenwirkten und ihn vernichteten. Es muß daher bei den Empfangsversuchen auf die richtige Polung der Rückkoppelungsspule besonders geachtet werden. Hört man nichts, so sind die Zuleitungen zu der Rückkoppelungsspule zu vertauschen.

Die Rückkoppelung arbeitet dem schädlichen Dämpfungswiderstand des Empfangskreises entgegen und verringert dadurch die durch die Dämpfung bedingten Energieverluste. Nennen wir einen normalen Widerstand positiv, so kann man die Ursache der Dämpfungsreduktion, die Entdämpfung, auch als einen negativen Widerstand bezeichnen, so daß die Ausdrucksweise berechtigt erscheint: Durch die Anwendung der Rückkoppelung wird in den Empfangskreis ein negativer Widerstand eingeführt, dessen Größe eine Funktion des Rückkoppelungsgrades ist. Denn je inniger die Koppelung ist, um so stärker wird die Einwirkung der Anodenschwingungen auf die Schwingungen des Gitterkreises.

Den verschiedenen Graden der Rückkoppelungsfestigkeit entsprechend sind folgende drei Fälle zu unterscheiden:

1. Dämpfungswiderstand des Empfangskreises größer als der negative Widerstand. — Eine durch einen Stromstoß in der Antenne und im Gitterkreis erzeugte Schwingung klingt mit immer kleiner werdender Amplitude ab, doch erfolgt dies langsamer, als es sonst ohne Rückkoppelung geschehen würde. Es tritt also eine Verstärkung ein, doch befindet sich der Antennenschwingungskreis noch im stabilen Gleichgewicht.

2. Dämpfungswiderstand des Empfangskreises ist dem negativen Widerstand an Größe gleich. — Die durch die schädlichen Widerstände verursachte Dämpfung ist vollständig aufgehoben. Es besteht indifferentes Gleichgewicht. Eine durch einen Stromstoß ausgelöste Schwingung schwingt ohne Verluste bei gleichbleibender Amplitude weiter.

Dieser Koppelungsgrad heißt auch Dämpfungsreduktionspunkt.

3 Antennendämpfung kleiner als der negative Widerstand.

Labiles Gleichgewicht. Ein kleiner Anstoß löst in der Antenne Schwingungen aus, die sich mit stetig zunehmenden Amplituden zu immer größerer Stärke hinaufschaukeln.

(Fortsetzung folgt.)

Wie baue ich? Von Studienrat Möller.

In dem neuen Jahrgang des „Naturfreundes" wird die Beilage „Natur und Technik" regelmäßig ein Kapitel „Wie baue ich?" bringen. In diesem sollen fortlaufend nur solche Schaltungen für den Rundfunkempfang mit genauer Bauanweisung veröffentlicht werden, die sich besonders gut für den Selbstbau eignen und die sich durchaus bewährt haben.

Alle unter der Ueberschrift „Wie baue ich?" veröffentlichten Schaltungen sind im Funklaboratorium des „Naturfreundes" gründlich erprobt worden, so daß es ausgeschlossen ist, daß ein Leser, der genau nach den Bauanweisungen arbeitet, doch wieder zu denen gehört, die „trotz aller Mühen nicht zurecht kommen können."

Jede Rückfrage aus dem Leserkreise über den Selbstbau wird gerne beantwortet. Anfragen (Freiumschlag) wolle man unmittelbar an Herrn Studienrat Möller, Neustettin, Friedrichstraße 40a, richten.

Keplerbundschaltung Nr. 1. (Siehe Beilage.)

Der Audionrückkoppelungsempfänger für Wellenlängen von 200 bis 750 m.

Als erste Schaltung soll zur Selbstanfertigung ein Einröhrenrückkoppelungsempfänger empfohlen werden, der verhältnismäßig einfach zu bauen ist, und der bei Verwendung einer Hochantenne im Umkreise bis zu 150 km vom Sender eine völlig ausreichende Lautstärke ergibt.

Das Schaltbild ist in Fig. 1 und der Bauplan in Fig. 2 gegeben.

Der Empfangsapparat ist aus den im Handel üblichen Einzelteilen zusammengestellt worden. L_1 L_2 ist ein Variokoppler in Zylinderform (zwei auf Preßspan gewickelte Zylinderspulen ineinander drehbar).

Der Antennenschwingungskreis ist „lang" geschaltet; die Selbstinduktion L_1 liegt mit dem Drehkondensator C_1 (500 cm Kapazität mit Feinabstimmung) parallel.

Die Spule L_1 enthält Anzapfungen, die an einen Kurbelschalter führen, so daß in bequemer Weise der Wellenbereich von 200 bis zu 750 m eingestellt werden kann.

Der Gitterkondensator C_2 des Audionrohres hat 250 cm Kapazität, der Gitterableitungswiderstand eine Größe von 2 Meg Ohm.

Von der Anode führt der Rückkoppelungskanal zur inneren Spule L_2 des Variokopplers, von dieser geht die Leitung weiter über das Telephon zum positiven Pol der Anodenbatterie. Der Telephonüberbrückungskondensator C_3 (1000 cm Kapazität oder auch mehr) überbrückt gleichzeitig Telephon und Anodenbatterie. Durch die Ueberbrückung der Anodenbatterie mittels

Digitized by Google

eines Kondensators werden die störenden Anodenbatteriegeräusche, die besonders bei älteren Batterien sehr unangenehm in die Erscheinung treten können, stark herabgemindert.

An Hand der Schaltskizze und des Bauplanes macht das Zusammensetzen der Einzelteile und ihre Montage auf eine Hartgummi- oder Ebonitplatte keine besonderen Schwierigkeiten. Auf eine Holzplatte zu montieren, wäre verkehrte Sparsamkeit, da Holz nie in dem erforderlichen Grade sicher und vollkommen isoliert und Kriechströme im Holz die Empfangsgüte sehr stark herabsetzen. Man achte beim Zusammenbau des Apparates vor allem auf die richtige Ausschaltung der Rückkoppelungsspule L_2.

Ergibt sich bei den Vorversuchen kein Empfang, so ist die Rückkoppelung umzupolen, das heißt die zu L_2 führenden Leitungen sind zu vertauschen.

Beim Einkauf der Röhre weise man ausdrücklich darauf hin, daß sie als Audion verwendet werden soll. Denn es kommt immer noch vor, daß es unter den Röhren ein und derselben Type einige gibt, die als Audion auffallend schlecht arbeiten.

Ausmaße des Variokopplers: Aeußerer Zylinderdurchmesser: 8,2 cm. Darauf liegen 60 Windungen eines 0,6 mm starken gut isolierten Kupferdrahtes mit Abzweigungen nach der zwanzigsten, dreißigsten, vierzigsten und fünfzigsten Windung — Durchmesser der inneren Spule: 6,6 cm. Darauf liegen 30 Windungen eines gut isolierten 0,3 mm starken Drahtes.

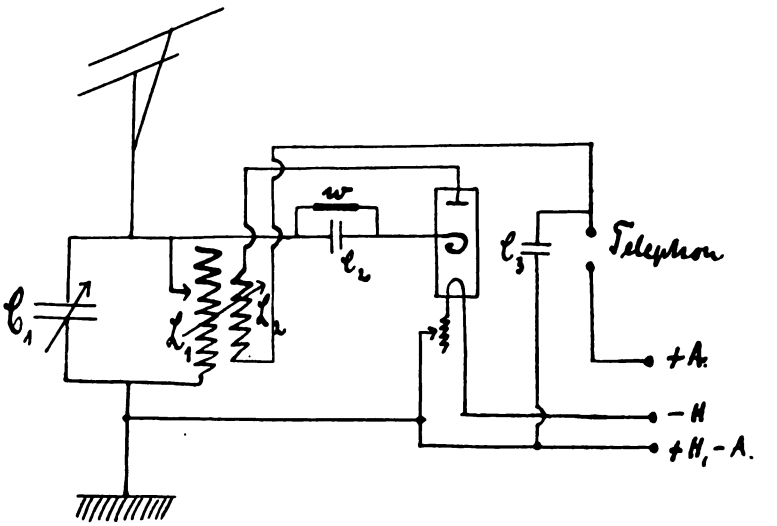


Fig. 5.

Die Güte des Empfanges hängt von der Güte der einzelnen Materialien wesentlich ab. Leider gibt es heute auf dem Radio-Markt sehr viele Einzelteile für Funkempfangsschaltungen, die in keiner Weise den Anforderungen genügen.

Die zur Keplerbund-Schaltung Nr. 1 erforderlichen Einzelteile sind von der Elektrotechnischen Fabrik Schmidt u. Co., Berlin N. 39, Sellerstraße 13, zur Verfügung gestellt worden. Die Einzelteile sind sorgfältig auf Grund langer Erfahrungen durchkonstruiert, so daß bei ihrer richtigen Verwendung jeder Funkliebhaber zurecht kommen muß

Möller.

Funk-Allerlei. Zusammengestellt von W. Möller

Deutschland. Durch die immer größer werdende Zahl von Rundfunksendern in Deutschland und im benachbarten Auslande sind einige geringfügige Aenderungen in den Wellenlängen gegenüber den ursprünglich angegebenen erforderlich geworden. Seit dem 1. November arbeiten die deutschen Rundfunksender auf folgenden Wellenlängen: Bremen 330 m, Breslau 480 m, Königsberg 463 m, Nürnberg 340 m, Berlin I 430 m, Frankfurt a. M. 470 m, Hamburg 395 m, Stuttgart 443 m, München 485 m, Münster 410 m, Leipzig 454 m, Breslau II 505 m.

Die „Berliner Funk-Stunde A.-G." hat in den letzten Wochen eine Erweiterung ihres Vortragsdienstes vorgenommen. Vom 17. November ab wird jeden Montag ein Schachfunk und jeden Dienstag eine Uebersicht über die Theaterereignisse gegeben

Die C. Lorenz A.-G. hat in der letzten Zeit wiederholt Sendeversuche mit einem neuen von der Lorenz A.-G. konstruierten Maschinensender auf der 280 m-Welle vorgenommen. Der Lorenz-Sender zeichnet sich durch eine große Klangreinheit aus.

Die Südwestdeutsche Rundfunkdienst A.-G. in Frankfurt a. M. hat sich mit der Frankfurter Universität in Verbindung gesetzt, um zu erreichen, daß einige Dozenten vor dem Sender regelmäßig Vorlesungen über Kunst- und Literaturgeschichte halten.

Die Leitung der Westdeutschen Funk-Stunde A.-G. in Münster hat neuerdings englische und spanische Sprachkurse eingeführt, die durch die Universitätslektoren Prof. Hase und Dr. Heinermann abgehalten werden.

Die Frankfurter Sendeanlage ist durch ein neues von Siemens konstruiertes Bändchenmikrophon sowie durch den Einbau eines neuen Verstärkers verbessert worden, um auch bei den schwierigeren Sinfonie-Konzerten bessere Klangwirkungen zu erzielen.

Das Reichspostministerium hat im Hinblick auf die neu erkannte Bedeutung der kurzen Wellen für die Funktechnik jetzt zum einjährigen Bestehen des deutschen Rundfunks den Funkvereinen versuchsweise zugestanden, Sendeversuche bis zu 100 m (ungedämpft) und einer Energie bis zu 500 Watt anzustellen. Dieses Zugeständnis würde jedoch notwendigerweise zurückgezogen werden müssen, falls durch die Sendeversuche Störungen des allgemeinen Funkverkehrs oder der sonstigen Funkdienste hervorgerufen werden oder sich sonstige Mißhelligkeiten ergeben sollten.

Digitized by Google

England. Am 12. November wurde die zweite irische Rundfunksendestelle Dundee auf Welle 361 m eröffnet. Mit dieser Station verfügt England über elf Hauptsender und neun Zwischensender.

Frankreich. Die französische Postbehörde will im Einvernehmen mit der Havasagentur einen Rundfunkpressedienst einrichten, der von der Funkstelle Tours auf der Welle 6000 m verbreitet werden soll. Der neue Presserundfunk wird vorläufig versuchsweise telegraphisch um 9.10, 9.50, 11, 2.10, 3.15, 3 40 und 5 Uhr am Tage nach deutscher Zeitrechnung abgegeben.

Amerika. Der neue Sender der Berliner Funkausstellung arbeitet mit 10 Kilowatt Antennenenergie. Er ist mit diesem Leistungsaufwand schon ein Riese unter den deutschen Rundfunksendern. Ein noch größerer Riese soll jetzt in Amerika bei Newyork erstehen. Die hier geplante Rundfunkstation soll mit einer Energie von 50 Kilowatt ausgestattet werden

Kurzer Rückblick auf den Werdegang des deutschen Unterhaltungsrundfunks.

Von W. Möller.

Im Vorbereitungsdienst für den drahtlosen Rundfunk standen die Versuche der führenden deutschen Großfirmen Siemens, Telefunken, Lorenz und Huth. Auch die Reichspost hatte eigene Sendeversuche unternommen. Eine wichtige Etappe in dieser Entwicklung stellte das Weihnachtskonzert der Großfunkstelle Königswusterhausen im Jahre 1920 dar, das sogar in Moskau gut gehört wurde.

Am 19. Juni 1921 gelang die erste drahtlose Opernübertragung „Madame Butterfly" durch Königswusterhausen.

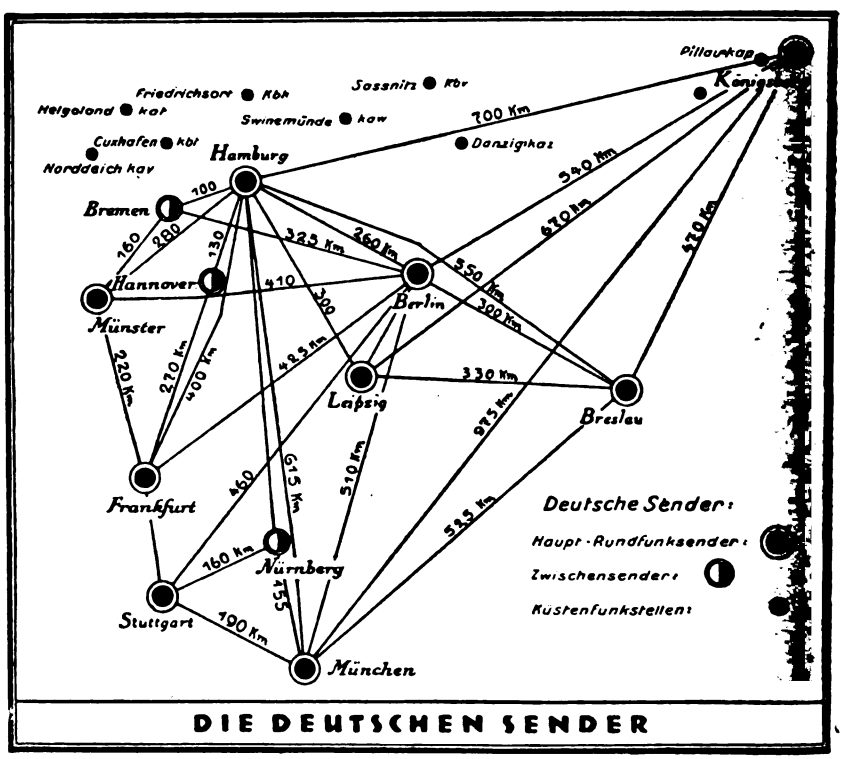
Anfang 1922 wurde der drahtlose Wirtschaftsrundfunk in Deutschland eingeführt.

Damit waren die technischen Vorbedingungen für die Einführung des Unterhaltungsrundfunks gegeben.

Am 29. Oktober 1923 wurde als erste Rundfunkstation der Berliner Vox-haus-Sender dem öffentlichen Betriebe übergeben. Mit diesem Sender machte der Unterhaltungsrundfunk die unausbleiblichen Kinderkrankheiten durch.

Um das gesamte deutsche Reich zu versorgen, wurde es in neun Senderbezirke eingeteilt. Im Laufe der Jahres 1924 konnten die weiteren acht Hauptsender errichtet und in Betrieb genommen werden, und zwar Leipzig am 2. März 1924, München am 20. März, Frankfurt a. M. am 1. April, Hamburg am 2. Mai, Stuttgart am 11. Mai, Breslau am 26. Mai, Königsberg am 14. Juni und als letzter Münster.

Um die durch diese Hauptsender noch nicht oder schlecht erreichbaren Gebiete zu versorgen, werden Zwischensender errichtet. Solche sind in Nürnberg, Bremen und Hannover bereits in Dienst gestellt worden.



DIE DEUTSCHEN SENDER

Ueber die Ausbreitung des Rundfunks sprechen folgende Zahlen: Am 1. Januar 1924 waren 1500 Teilnehmer angemeldet, am 1. April waren es 8000 und am 1. November etwa 350 000. Ende Oktober betrug die tägliche Zunahme fast 2000 Teilnehmer.

Digitized by Google

251

2. Jahrg. • Detmold, Februar 1925 • Heft Nr. 2

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage „Funkfreund"

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Naturwissenschaft und Weltanschauung. Von Studienrat Dr. Max Müller. ❁ Winternacht. Von Reinhold Fuchs. ❁ Winterfütterung der Vögel. Von Gustav Wolff. ❁ Die Bisamratte. Von Fritz Brandt. ❁ Wintersnot. Von C. Lund. ❁ Der Segen von Blitz und Regen. Von Viktor Kutter. ❁ Im wilden Gebirge des Kaukasus. Von Alfred Nawrath. ❁ Unser „Fliegender Wolf". Von Wilh. Schuster von Forstner. ❁ Beobachtet die Mondfinsternis am 8. Februar! Von Prof. Dr. Riem. ❁ Häusliche Studien. ❁ Kleine Beiträge. ❁ Der Sternhimmel im Februar. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ❁ Neue Literatur.

Funkfreund: Rückkoppelungsschaltungen. Regenerativempfänger. (Schluß.) Von Studienrat W. Möller. ❁ Funk-Allerlei. ❁ Wie baue ich?

Inhaltsverzeichnis

des Februarheftes der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift **„Unsere Welt".**

Das Problem des Uebels in der Welt. Von B. Bavink. ❁ Astronomie und Weltanschauung bei griechischen Philosophen. Von Dr. Paul Meth. ❁ Das Problem des Genius im Lichte der Naturwissenschaft. Von Dr. Scherwatzky. ❁ Seelisches Heilverfahren. Von Oberarzt Dr. Müller. ❁ Der Siegeszug der Hertzschen Wellen. Von Georg v. Hassel. ❁ Helium. Von Dr. H. Bönke. ❁ Aus dem Leserkreis. ❁ Kleine Beiträge. ❁ Aussprache. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ❁ Neue Literatur.

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post oder Buchhandel, viertelj. 2.— Goldmark. Unmittelbar vom Verlag bezogen und fürs Ausland, zuzügl. Versandunkosten, 2.30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635. **Holland:** H. J. Couvée, Amerongen, Postrekening 17927. **Amerika:** Rev. W. Meinecke, Chicago (Jll.) 5647 So. Rockwell St. **Mexiko:** M. Lassmann, Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.

Listen frei!

Janus-Epidiaskop

(D. R. P. Nr. 366044 u. Ausl.-Patente.)

mit hochkerziger Glühlampe zur Projektion von Papier- u. Glasbildern!

ZUR BEACHTUNG! Nach vorgenommenen Verbesserungen konnte die Lichtstärke bei der episkopischen Projektion auf etwa das 6fache gegen früher gesteigert werden. Der Apparat weist jetzt geradezu verblüffende Leistungen auf und übertrifft jedes ähnliche Fabrikat bei niedrigerem Preise.

Ed. Liesegang, Düsseldorf Postf. 124

Aelteste deutsche Sonderfabrik für Proj.-Apparate, Kinematographen und Lichtbilder.

Gegründet 1854.

B. Bavink, Ergebnisse u. Probleme der Naturwissenschaften

3. vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 450 S. (Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1924)

„Als Einführung in die moderne Naturphilosophie ist das Werk in seiner sachlichen und klaren Darlegung aller in Betracht kommenden Wissensgebiete vorbildlich. . . Wer den Stand der modernen Naturforschung kennen lernen will und das Bedürfnis nach einer Weltanschauung hat, die mit den Tatsachen des Weltgeschehens in Einklang steht, der wird in diesem Buche, wie kaum in einem anderen finden, was er sucht".

(Leipziger Neueste Nachrichten.)

„Hier liegt ein Werk vor, das den Namen der Naturphilosophie in geradezu idealer Weise rechtfertigt, insofern es die gesamten Naturwissenschaften . . bis in ihre jüngsten Probleme hinein zur Grundlage nimmt. . . Objektiv und sachlich von Anfang bis Ende, . . ist die Behandlungsweise mustergiltig und vorbildlich für den streng wissenschaftlichen Charakter einer echten Naturphilosophie. . ." (B. v. Kern im Arch. f. Syst. Philos. Bespr. der 2. Aufl.)

Aehnlich glänzende Besprechungen in der gesamten Fach- und allgemeinen Presse, z. B. Naturw. Wochenschr. (A. Meyer-Hamburg), Phys. Ztschr. (W. Gerlach), Dt. Lit. Ztg. (V. Haecker-Halle) u. a. m.

„Erlösung ohne Religion — durch Wissenschaft, Kunst und Sozialgestaltung?"

Von Univ.-Prof. D. Frhr. von Soden-Breslau.

Das Schriftchen verdient weiteste Verbreitung.

Umfang 30 Seiten Klein-Oktav. Preis 45 Gpf. Wir bitten bei Bestellung den Betrag auf Postscheck-Konto 45744 Hannover, zuzügl. 3 Gpf. Porto einzuzahlen. Für unsere amerikanischen Mitglieder: 10 cents.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen „Ich las Ihre Anzeige im „Naturfreund". . ."

Digitized by Google

Der Naturfreund

2. Jahrgang | Februar 1925 | Heft 2

Naturwissenschaft und Weltanschauung. Von Dr. Max Müller.

Ende des 19. Jahrhunderts (1899) erschien ein Buch aus der Feder des Jenaer Zoologen Ernst Häckel, „Die Welträtsel", das gewaltiges Aufsehen erregte. Ein Naturforscher von Ruf ging hier mit allen Mitteln seiner Wissenschaft zum schärfsten Angriff gegen Gottesglauben und Kirche vor. Der Mensch ist nach ihm nicht eine Schöpfung Gottes „ihm zum Bilde", sondern ein Stammesverwandter des Affen, im Laufe einer natürlichen Entwicklung — Evolution — entstanden. Die Jesuslehre des Christentums ist ihm eine plumpe Geschichtsfälschung. Als ich noch auf der Schulbank saß, wurde das Buch, das in einer vielgelesenen Volksausgabe unter die Massen verbreitet war, von uns Schülern mit Heißhunger verschlungen, und mancher wurde seinem Gott abtrünnig, um nie wieder zu ihm zurückzufinden. Die Wissenschaft hatte es ja erwiesen: „der Mensch stammt vom Affen ab — und nicht von Gott!" Die Evolutionslehre ist nun freilich nicht von Häckel aufgestellt worden. Er hat sie nur durch sein Buch volkstümlich gemacht und in ihr für seine Weltanschauung, den Materialismus, eine wesentliche Stütze gefunden. Nach dem Materialismus ist alles in dieser Welt materiell, d. h. stofflich, körperlich; das Geistige ist nur eine „Funktion" des Stoffes; unsere Seele ist also nur eine Funktion des Leibes. Wurde diese Weltanschauung auch von den Fachphilosophen als haltlos gekennzeichnet,[1]) so wurde Häckels Lehre doch die Weltanschauung der Massen — und nicht nur in Deutschland. Daß nun mit diesem rein theoretischen Materialismus mit seiner Leugnung aller geistigen Werte ein praktischer Materialismus Hand in Hand geht, ist durchaus folgerichtig. Denn wenn es keinen Gott gibt, keine Seele und kein Leben nach dem Tode, so scheint es ja in der Tat das Richtigste zu sein, von den Genüssen dieser Welt mitzunehmen, was sich mitnehmen läßt, in diesem „Kampf ums Dasein" das Recht des Stärksten walten zu lassen, nur auf den eigenen Vorteil bedacht, ohne Hemmungen des Gewissens. Der Weltkrieg war der grausige Ausklang des materialistischen Zeitalters.

Das große Leiden und Sterben brachte aber zugleich den Umschwung, dessen Zeugen wir im gegenwärtigen Augenblicke europäischer Geschichte sind. Wie weit sind wir heute von jenem Wahn der Häckelzeit entfernt, die da glaubte, mit ein paar Schlagworten alle Welträtsel lösen zu können! Die neuste Naturforschung hat uns das Staunen und die Ehrfurcht vor dem Geheimnis wiedergeschenkt. Sie ist tiefer eingedrungen in den Feinbau des Stoffes und hat uns aufgezeigt, wie die kleinsten Teilchen der scheinbar toten Materie, die sogenannten Atome, sich in Wirklichkeit darstellen als eine Wunderwelt im Kleinen, — jedes Atom ein förmliches Sonnensystem mit einem Atomkern als Sonne, und Elektronen, die wie Planeten

[1]) Der Berliner Philosophieprofessor Paulsen schrieb: „Ich habe mit brennender Scham dieses Buch gelesen, mit Scham über den Standpunkt der allgemeinen Bildung und der philosophischen Bildung unseres Volkes. Daß ein solches Buch möglich war, daß es geschrieben, gedruckt, gekauft, gelesen, bewundert, gelobt werden konnte bei dem Volke, das einen Kant, einen Goethe, einen Schopenhauer besitzt, das ist schmerzlich!"

Digitized by Google

und Monde in unheimlich schneller Bewegung darum kreisen. Nichts von toter Materie also, sondern allerlebendigstes Leben! Und das Eigentümliche dabei ist, daß der Stoff, je mehr man ihn in immer kleineren Ausmaßen verfolgt, sich schließlich immer mehr verflüchtigt, so daß endlich eine Substanz gar nicht mehr übrig bleibt. Was nun eigentlich im Grunde die Elektronen sind, das ist uns noch unfaßlich. Wir stehen hier vor Rätseln und Geheimnissen. Dieser Welt des Kleinsten steht die Welt des Größten gegenüber, das Forschungsgebiet des Astronomen. Ist unsere Welt endlich? Hat sie Grenzen? Die Relativitätstheorie Einsteins will uns darauf Antwort geben. Aber diese Antworten sind ganz anders als die der Materialisten, die wie im Menschenkörper so auch im Weltall eine letzten Grundes einfache große Maschine sahen. Die Relativitätstheorie arbeitet dabei mit — dem Verstande des Einfältigen ganz unfaßbaren — neuen Vorstellungen der — scheinbar so klaren — Begriffe von Raum und Zeit, daß wir auch hier vor einer Fülle des Wunderbaren stehen, von dem sich die Häckelzeit nichts träumen ließ. Ebenso schwierig ist die sogenannte Quantentheorie, gegenwärtig der Mittelpunkt der gesamten Physik, ungeahnte Ausblicke öffnend auf eine alles durchziehende geheimnisvolle Gesetz- und Zweckmäßigkeit, wobei nicht nur die für unantastbar gehaltene lex continuae naturae, — das Gesetz der Stetigkeit im Wirken der Natur —, über den Haufen geworfen wird, sondern auch ein ganz eigentümlicher Zug von Zielstrebigkeit im Wirken der Materie in die neuzeitliche Physik einzuziehen scheint.[2]) Ja, die theoretische Physik, die am weitesten in unbekannte Gebiete vorgedrungene Wissenschaft, ist so recht das Gebiet der Rätsel und Wunder, die freilich dem Laien nur schwer verständlich sind. Der Geist der Forschung ist jedenfalls nicht mehr der des neunmalweisen Häckelianers; je tiefer wir in die Geheimnisse der Natur eindrigen, desto verwickelter wird sie für uns.

Von allen Naturwissenschaften weist die Biologie noch die meisten Materialisten unter ihren Forschern auf. Aber sie sind verhältnismäßig still geworden und wagen sich im Grunde doch nicht recht mehr daran, mit naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und Methoden zum Angriff gegen die Religion vorzugehen.

Naturforschung und Weltanschauung sind eben zwei wesensverschiedene Gebiete. Naturforschung erschließt uns lediglich das Weltbild, d. h. das So-Sein (genauer: das uns So-Erscheinen) des Wirklichen. Je nach dem Fortschritt der Forschung ändert sich das Bild, Lücken werden ausgefüllt, Erweiterungen vorgenommen, Irrtümer richtiggestellt. Auf der Suche nach einer das Weltbild krönenden Weltanschauung verläßt man nun das Gebiet der Naturwissenschaft und zieht zu der Welterklärung Elemente hinzu, die anderen Gebieten entstammen. Die Weltanschauung fragt so nicht nach der Welt als solcher, wie sie der Naturforscher beschreibt, sondern nach ihrem eigentlichen tiefsten Wesen. In diesen Fragen ist die Naturwissenschaft (sie sollte es wenigstens sein) neutral; und es ist auch durchaus möglich, daß sich mit einem und demselben Weltbild, eben weil es neutral ist, mehrere ganz verschiedene Weltanschauungen vereinen lassen. Auch der Gottesglaube gehört nicht in die Naturwissenschaft.[3])

[2]) Es handelt sich dabei um folgendes: Nach der alten Auffassung wird das, was im nächsten Augenblick geschieht, bestimmt durch das, was in dem jetzigen Augenblick ist, und durch dies allein. Nach der neuen Auffassung, wie sie die Quantentheorie fordert, wird aber seltsamerweise das jetzt Geschehene schon bestimmt durch das, was im nächsten Dingaugenblick geschehen wird! Eine dem „gesunden Menschenverstande" kaum faßbare Vorstellung! Die Zukunft wirkt mit an der Gestaltung der Gegenwart! Nach der alten Auffassung zerstreut sich bei dem Wirken in der Welt des Kleinsten eine Welle von der Wellenerregungsstelle aus nach allen Richtungen, ganz unbekümmert um etwaige Apparate, die die ausgesandte Energie auffangen können. Nach der Quantentheorie aber ist der Aussendungsvorgang von vornherein mitbestimmt durch die Dinge, die die ausgesandte Wellenenergie aufnehmen sollen! Es macht also den Eindruck, als ob der Wellenerreger *weiß*, wo seine Energie bleiben wird! Er streut diese sozusagen nicht blind um sich, sondern schießt sie, ein nie fehlender Schütze, seinem Ziele zu! Wie man früher eine raumüberwindende Fernkraft für die Wirkungen der Planeten aufeinander annahm, so jetzt eine zeitliche Fernwirkung zwischen den kleinsten Teilen der Materie!

[3]) Die neue Philosophie, die Gott als reinen Geist begreift, die also auf dem Standpunkt steht, daß auch nur reine Geistwirkungen von ihm ausgehen und ausgesagt werden können, hat Gott völlig „entweltlicht". Sie lehnt auch grundsätzlich alle Erörterung der Frage der Weltschöpfung durch Gott ab, — auch Kants Weltentstehungsgedanken aus der „Kritik der reinen Vernunft": Gott als die Idee des schlechthin Unbedingten gegenüber der Welt anzusehen, die nur Bedingtes aufweise; also Gott als Schöpfer der Welt und als den Allmächtigen gegenüber seiner Schöpfung *Rehmke* schreibt (in der Zeitschrift „Grundwissenschaft", 5. Bd., S. 28): „Gott muß von der Welt (der Dingwelt) schlechthin freigehalten werden, außer aller Beziehung mit „dieser Welt", d. h. der Dingwelt, gesetzt sein für das religiöse Bewußtsein. Vor „physikotheologischen" Phantasiegebilden als angeblich begründeten Meinungen hat selbst Kant in der Kritik der Urteilskraft gewarnt, wenn er auch, durch seine Idee „Gott" verleitet, doch nicht ganz aus der überkommenen religiösen Kosmologie sich hat herausarbeiten und somit nicht hat abweisen können, daß die Gesamtbetrachtung der Welt, „als ob" sie von Gott und daher zweckgesetzt sei, bestehen bleibe. Aber dies zeigt deutlich, daß Kant, der den kosmologischen

Digitized by Google

In der Tat kann es ja einem religiösen Menschen ganz gleich sein, was die Naturwissenschaft findet. Die Bibel ist kein naturwissenschaftliches Lehrbuch, dessen Lehrsätze durch Ergebnisse der Wissenschaft eine Berichtigung oder Widerlegung zu fürchten hätten. Nie kann Wissenschaft das Geringste gegen lebendige Religion, die eben schließlich auf ganz anderem Grunde verankert ist als auf dem, auf welchem sich verstandesmäßige Wissenschaft bewegt. Um es in eine Formel zu bringen: Religion ist im Kern nicht Wissenschaft, sondern Gebet. Wenn daher auch umgekehrt Religion sich zu stützen glaubt auf scheinbar noch so sichere Ergebnisse der Naturwissenschaft, so ist das ein gefährliches Unternehmen; denn was dann, wenn die Stütze doch zusammenbricht? Sie braucht eine solche Stütze wirklich nicht.

Nicht, als ob die Naturwissenschaft der der Religion nun eine solche Stütze biete, sondern nur als ein überaus bemerkenswertes Zeugnis für die Abkehr unserer jetzigen Zeit vom Häckelgeist wolle man es aufnehmen, wenn nun von einem Buche die Rede ist, das jetzt genau solches Aufsehen verursacht wie es einst die „Welträtsel" taten, nur im umgekehrten Sinne. Es ist das Buch des Professors der Paläontologie (Urweltkunde) an der Münchener Universität, Edgar Dacqué: „Urwelt, Sage und Menschheit."[4]) Es stellt sich als eine schroffe Absage dar an die alte Abstammungslehre, nach der der Mensch ein Seitentrieb der Affenfamilie ist. Dacqué stellt am Schluß seiner Beweisführung fest: „So haben wir auch in Konsequenz rein naturwissenschaftlichen Zuendedenkens den Beweis, daß eine andere Vorstellung vom Kommen und Werden des Menschen gar nicht vorhanden und wahrscheinlich überhaupt nicht möglich ist als die, welche uns als älteste und festgeschlossenste Lehre in allen Mythen und Religionen entgegentritt: daß der Mensch ein eigenes Wesen, ein eigener Stamm ist, uranfänglich gewesen, was er sein und werden sollte, wenngleich mit allerlei grundlegenden Veränderungen seiner Gestalt."

Solcherlei Lehre würde nun kaum solches Aufsehen erregen, wenn nicht Dacqué einer unserer bedeutendsten Naturforscher wäre, der einen Lehrstuhl an einer der angesehensten deutschen Universitäten inne hat. Dacqué beschränkt sich aber nicht darauf, eine Widerlegung der alten Abstammungslehre zu geben, an deren Stelle er seine „Typenlehre" setzt, sondern er zeigt auch an vielen anderen Punkten auf, daß die alten Sagen, Mythen — und auch die alttestamentlichen Erzählungen von den Naturgeschehnissen — einen ganz anderen Wahrheitsgehalt haben, als die bisherige Wissenschaft Wort haben will. So ist ihm beispielsweise die Sündflut ein Ereignis, das, von gewaltigen kosmischen Wirkungen hervorgerufen und riesige Umwälzungen auf der Erdoberfläche hervorrufend, wirklich stattgefunden hat, — am Ende der Kreidezeit; — während man bisher in der Sintflutsage, die sich ja bei vielen Völkern findet, nur die Ueberlieferung von Fluten erblickte, die sich in verhältnismäßig neuerer erdgeschichtlicher Zeit ereignet haben. Ja, Dacqué gibt nicht nur eine naturwissenschaftliche Erklärung für die Möglichkeit des in der Erzählung im Buch Josua, Kapitel 10, Vers 12ff., berichteten Naturereignisses, sondern findet es in den Sagen anderer Völker bestätigt. (Es handelt sich um die bekannte Stelle, wo der König mit Gott redet und vor dem versammelten Kriegsvolk spricht: Sonne, stehe still zu Gibeon, und Mond im Tale Ajalon! „Da stand die Sonne und der Mond stille, die Sonne mitten am Himmel, und verzog unterzugehen, beinahe einen ganzen Tag; und war kein Tag diesem gleich, weder zuvor noch danach" . . .)

Die Sagen sind für Dacqué eben nicht willkürliche Erdichtungen, allegorischer Art, sondern Erinnerungen an wirkliche Geschehnisse, und deren Ueberlieferer „haben unter dem Eindruck

---

Gottesbeweis „zermalmt" hatte, sich trotzdem nicht von dem althergebrachten Gedanken, daß Gott eine Beziehung zur Natur, d. i. zur Dingwelt habe, losmachen konnte. Erst wenn Gott völlig entweltlicht ist, also außer aller Beziehung zur Dingwelt, zum „Fleisch" gedacht ist, werden Religion und Wissenschaft in der Brust des Einzelnen zusammenwohnen können, kann das einzelne menschliche Bewußtsein ungestört und durch nichts in der Welt beirrt, religiös sein, d. i. mit seinem Gott leben. Dies ist reines Geistleben, rein geistiges Verhältnis des menschlichen Bewußtseins zum göttlichen Bewußtsein . . . . Sobald nun aber ein Bewußtsein aus seinem religiösen Leben heraus wieder versucht, „Kosmologie" zu treiben oder, was dasselbe sagt, „Weltanschauung" zu beschaffen und den „Sinn des Lebens" zu entdecken, bricht das Unglück herein . . . Wenn wir nur erst so weit wären, daß wir über dies Bedürfnis nach „Weltanschauung", das im Grunde ein irreligiöses ist, hinweg wären, dann könnte der helle Tag der Religion anbrechen; denn jede Weltanschauung führt den Religiösen, der doch als solcher nichts mit der Welt, sondern nur mit Gott zu tun hat, wieder in die Welt hinein und von Gott ab, so sehr sie auch die Abhängigkeit der Welt von Gott betonen mag: während freilich die reine Religion von Geist zu Geist das menschliche Bewußtsein in die Welt hineinführt, sofern eben zu dieser Welt menschliche Bewußtseinswesen (an menschliche Leiber geknüpft) gehören, die ein jedes als religiöses dem göttlichen Bewußtsein verbunden sind."

[4]) Oldenbourg, München. 1. u. 2. Aufl. 1924. 359 S.

Digitized by Google

und dem Bewußtsein überwältigendster Wirklichkeit gestanden!"

Der Raum verbietet es, im einzelnen aufzuzeigen, wie Dacqué seine Beweise führt; auch kann nicht auf seine Typentheorie eingegangen werden, die er an Stelle der alten Abstammungslehre aufstellt. Nur seine Widerlegung eines möglichen Einwandes gegen seine Lehren sei angeführt. Wenn der Mensch, wie es nach ihm der Fall sein soll, wirklich schon in so ältester erdgeschichtlicher Zeit gelebt haben soll, wie kommt es dann, daß wir aus jenen Erdperioden zwar von den verschiedenartigsten Tieren Spuren (Fossilien) haben, vom Menschen aber keine einzige? Denn die Funde vom fossilen Menschen gehen nur in das Diluvium zurück, für die davorliegende erdgeschichtliche Zeit, das Tertiär, hat man solche Funde zwar behauptet, aber ein wirklich sicherer Fund ist bis heute noch nicht festgestellt. Die noch vor dem Tertiär liegenden geologischen Zeitalter: Kreide, Jura, Trias, Perm- und Steinkohlenzeit haben uns auch nicht die leisesten Spuren vom Dasein des Menschen geliefert, so sehr man die betreffenden Schichten auch durchstöbert hat. — Wenn man nun keine Menschen aus jener Zeit gefunden hat, so liegt das nach Dacqué daran, daß das (von Südafrika und Madagaskar über Indien und Australien bis zur polynesischen Inselwelt sich erstreckende) Gondwanaland, auf dem der Mensch damals wohnte, im Laufe der Erdgeschichte — durch die Sintflut — im Meere versunken ist: der Indische Ozean bedeckt jetzt jene Gebiete, und der Spaten des Paläontologen kann so nicht arbeiten und den Boden nach den Bewohnern des Gondwanalandes durchschürfen. Jene uralte Menschheit, deren Entwicklung Dacqué im einzelnen nachspürt, geführt von dem trüben Lichte der Sagen der verschiedensten Völker, — er unterscheidet den Typ des „adamitischen" von dem des „noachitischen Menschen" — jene Menschheit war nach ihm noch „natursichtig", d. h. mit anderen Kräften und Geistesgaben ausgestattet als wir, die wir nur im Hellsehen ein letztes Ueberbleibsel jener alten Begabung haben. Es ist die Zeit der Mythen, mythenhaften Helden, die Zeit der Drachen- und Lindwurmkämpfe, von denen uns die Sagen erzählen. Das Gondwanaland ging dann in der (noachitischen) Sintflut unter, und die Menschen, von ihren Wohnsitzen vertrieben, besiedelten andere Landstriche. Atlantis wurde nun die Heimat der Menschen, — jene sagenhafte Welt zwischen Europa und Amerika, von der uns u. a. Plato im Timäos berichtet und von der die Kunde Solon aus Aegypten mitgebracht hat, wo er sie aus alten Geheimberichten von Priestern gehört hatte. Auch Atlantis versank im Meere, — zu Ende des Tertiärs. Die Wogen des atlantischen Ozeans bedecken jenes alte Festland und mit ihm die Spuren seiner Bewohner, der späteren Noachiten, bei denen die Naturssichtigkeit mit zunehmender Großhirnentfaltung einer immer stärkeren Entwicklung des Verstandes gewichen war. Die älteren Diluvialmenschen stellen sich für Dacqué dar als Periöken (Umwohner, Nebenbewohner) der Atlantis. Auf den Untergang der Atlantis folgt das Diluvium mit dem uns durch Funde bekannten Eiszeitmenschen als kulturlosem Rest. Dann setzen im Alluvium die geschichtlichen Kulturen ein. Es bestand aber schon eine Atlantiskultur!

Ich kann es nicht als meine Aufgabe ansehen, hier zu Dacqués Theorien Stellung zu nehmen. Der Verfasser rechnet sein Werk selbst zu denen, die, „aus der Enge wagnerhafter Gelehrtenstube herausführend zum Osterspaziergang", einen „erschauten" Gedanken als solchen vermitteln wollen und denen der eigentliche Wissensstoff Nebensache ist. Dacqué hat wohl zugleich an Spenglers „Untergang des Abendlandes" gedacht, wenn er die Bücher dieser Art wie folgt kennzeichnet:

> „Es ist wie mit einem gotischen Dom, den wir aus der Ferne über die Häuser ragend erblicken: seine Gesamtform macht einen großen Eindruck auf uns und gibt uns unmittelbar die Idee dessen, was gotisches Wollen, gotisches Schauen, gotischer Ernst ist. Wir gehen näher, ganz nahe heran und erblicken jetzt eine Menge Kunst- und Schönheits- und Materialfehler an dem Werk: einzelne Quader sind verkehrt eingesetzt; viele Verzierungen sind roh ausgeführt und stimmen nicht aufeinander; da und dort ist ein Bogen oder ein Fenster romanisch statt gotisch; oder die Reihe der Pfeiler ist verschoben; oder es sind Teile eingefügt, die zu einem anderen Bau ursprünglich gehörten und notgedrungen hier mitverwertet sind. Wir sind vielfach enttäuscht und treten wieder zurück. Aber mit demselben überwältigenden Eindruck, mit derselben Gewißheit und Wahrhaftigkeit seiner Gesamtkonstruktion ragt er wieder über die Dächer, und wir geben uns dem, was er uns wahrhaftig vermittelt, jetzt nach der kritischen Prüfung mit vollerer Ueberzeugung wieder hin und schauen mit dem Geist des Meisters, statt über den verkehrten Quader mit dem Steinmetz zu schelten."

Nun dürfen diese gewiß sehr schön klingenden Worte uns freilich nicht darüber hinwegtäuschen,

Digitized by Google

daß auch eine noch so geistvolle Schau doch nicht den Boden der Wirklichkeit unbeachtet lassen darf. Eine Methode, die sich nach Hegelschem Vorbild nur in großangelegten Spekulationen ergeht oder doch wenigstens eine Annahme durch eine andere ebenso unbegründete stützt, wird immer etwas Anfechtbares haben. Freilich: unsere Zeit schwelgt ja im Gefühlsmäßigen, im „Irrationalen", und begeistert sich schnell für jede künstlerische „Schau". Abkehr vom rein Verstandesmäßigen ist Trumpf, in Frankreich noch mehr als bei uns. „Intuition" ist das Schlagwort, das unsere Zeit im Banne hält. Nun ist dagegen gar nichts einzuwenden; aber wir stehen dann nicht mehr im Gebiet der Wissenschaft, sondern dem der — Kunst, — die gewiß ein ebenso berechtigtes Kulturgut ist wie jene. Aber solche Bücher sollen dann nicht den Anspruch darauf machen, wissenschaftliche Werke zu sein. Sie gehören in das Bereich der — Dichtung. Keyserlings Reisetagebuch eines Philosophen — um noch ein Beispiel zu nennen — gehört zur Kunst, zur Dichtkunst, nicht zur Wissenschaft. Aehnlich zu werten sind — nur daß sie noch eine Stufe tiefer stehen — Erzeugnisse wie die eines gewissen Franz von Wendrin, der jetzt die Menschheit mit den Früchten seiner Geistesschau beschenkt; nach seinem jüngsten Buch liegt das Paradies in — Hinterpommern! Dacqués Buch steht freilich unendlich höher. Dacqué ist immerhin ein Fachmann von Bedeutung, der uns immer etwas zu sagen hat, auch wenn seine Grundidee (wie die Spenglers) nicht Zustimmung findet. Aber letzten Endes gehört sie doch in jene Gattung, die ich zur — Dichtung rechne. Es ist mir keinen Augenblick zweifelhaft, daß das Buch seinen Weg machen wird, zumal es den Leser von der ersten bis zur letzten Seite in Atem hält, — genau so wie Spenglers Buch, das ja auch von der Zunft von „durchaus ordentlichen Professoren" in Grund und Boden verdammt wurde. Es steht wohl zu erwarten, daß Dacqués Fachgenossen in manchen seiner Gedanken bloße Phantasien sehen werden.[5]) eine Gefahr würde sein Buch nur werden, wenn vertrauensselige Laien darauf ihren religiösen Glauben stützen wollten. Sie würden in genau denselben Fehler verfallen, nur in umgekehrtem Sinne, wie einst die Gottesleugner der Häckelschule, die ihren Unglauben auf den unsicheren Grundpfeilern der Lehren erbauten, die sie den „Welträtseln" entnahmen. Noch einmal: Weltanschauungen und Religionen lassen sich nicht mit naturwissenschaftlichen Mitteln beweisen (— und widerlegen); eine Weltanschauung, ein religiöser Glaube, liegt in einer anderen Ebene als das Weltbild, das in dieser Beziehung völlig neutral ist. Das sei ausdrücklich festgestellt.

Und trotz alledem:

Daß ein solches Buch überhaupt geschrieben werden konnte, wohlgemerkt das Buch eines ernst zu nehmenden Naturforschers von Ruf, das ist für mich allerdings ein „Zeichen der Zeit".

Wie fern sind wir jetzt der Häckelzeit, wenn Dacqué sein Buch denen widmen kann, „die erkennen, daß wahres Verstehen Glaube ist", und wenn er etwa sein Eingangskapitel schließt mit den Worten:

„Wenn nach dem schönen Wort von Schwartz[6]) die abendländische Forschung sich bisher nicht um das Seelenheil ihrer Jünger zu kümmern brauchte, wenn sie der Herausarbeitung des Stoffes allein leben konnte, so ist das nicht, wie es diesem hohen Geist wohl scheinen mag, ein Endzustand und vielleicht eine Art Befreiung gewesen, sondern es war der Vorbereitungsdienst zu einem aus dieser Wissenschaft eben doch allmählich erwachsenden Priestertum, das mit seiner faustischen Innerlichkeit kaum an ein epikuräisches gemahnen, sondern die Brunnen der Tiefe öffnen und vielleicht wieder bei einer Bergpredigt seine Erfüllung finden wird."

---

[5]) Bavink faßt seine ablehnende Stellung wie folgt zusammen: „In der Fixigkeit war ich dir über, aber in der Richtigkeit warst du mir über," sagt Bräsig zu seinem Freunde Karl Hawermann; es steht zu fürchten, daß D. dies auch zu seinen Freunden und Kollegen von der Fakultät und den Nachbarwissenschaften wird sagen müssen."

[6]) E. Schwartz, Charakterköpfe aus der antiken Literatur. 2. Reihe. Leipzig 1910. S. 34ff.: „Epikur legt auf eine exakte Erklärung der Naturvorgänge keinen Wert und erhebt es zum Grundsatz, mehrere zur Auswahl nebeneinanderzustellen . . . . Er war nicht der erste unter den Nachfolgern des großen Naturforschers (Demokrits), der die atomistische Hypothese nicht als ein Prinzip der Forschung, sondern als Bestandteil einer Weltanschauung behandelte und entwickelte . . . . Er folgt nur dem Zuge seiner Zeit, wenn er die wissenschaftlichen Aufgaben, die der letzte originelle Denker der Nachwelt gestellt hatte, verachtete und beiseite schiebt: derselbe Prozeß läßt sich auch bei den Erben der platonischen und aristotelischen Wissenschaft beobachten . . . . Die hellenische Philosophie war seit Plato, ja seit Sokrates Wissenschaft und Weltanschauung zugleich. Wenn die moderne Wissenschaft auch schwer mit dem Dogmatismus hat ringen müssen, mit dem die Kirche als Erbe der griechischen Philosophie die Menschheit durchtränkt hatte, eines verdankt sie der geistigen Herrschaft der von den christlichen Kirchen gehüteten Offenbarung doch: sie konnte sich exklusiv der Forschung widmen und brauchte sich um das Seelenheil ihrer Adepten nicht zu kümmern wie ihre hellenische Vorgängerin, die auf keinen Dekalog und keine Bergpredigt verweisen konnte."

Digitized by Google

Winternacht.

Die Sterne funkeln wie Demantgeschmeide,
klar, wie du kaum im Leben sie gesehen,
doch fremd und kalt. Des Weltalls Schauer wehen
dir um die Stirn auf totenstiller Heide.

Die Schöpfung starrt im weißen Sterbekleide
dich fühllos an, taub für dein Liebesflehen,
und du vergißt, als wär es nie geschehen,
was je die Menschen dir getan zu leide.

Fremd, fremd und einsam in der weiten Runde! —
Gleich einem Bettlermantel fühlst mit Bangen
den Stolz du gleiten zum bereiften Grunde.

Macht, Weisheit, Ruhm — was soll ihr eitles Prangen?
Ein freundlich Wort aus warmen Menschenmunde,
ein Druck der Hand sind einzig dein Verlangen.

Reinhold Fuchs.

Winterfütterung der Vögel.

Von Gustav Wolff.

(Mit 4 Zeichnungen von K. Stiller.)

Wenn der Winter mit aller Schärfe ins Land tritt, wenn die Erde mit dem kalten Schnee überdeckt ist und der Frost die Flüsse und Teiche mit

Abb. 1. Futterhaus.

einer dicken Eiskruste überzieht, wenn der Rauhreif an den Zweigen glitzert und die Aeste unter der Schneelast stöhnen, dann denkt der Naturfreund besonders der hungernden Vogelschar, bereitet ihr den Tisch und sucht sie über die Nöte des Winters hinwegzuhelfen.

Ist denn überhaupt die Winterfütterung notwendig? Diese Frage ist wiederholt aufgeworfen und verschieden beantwortet worden. Die einen sagen, die Natur hat den Vogel für seinen Daseinskampf so ausgerüstet, daß er auch ohne menschliche Hilfe durchhalten wird. Das ist an sich richtig, doch wird hierbei vergessen, daß durch unsere Kultur die Natur um uns so verändert ist, daß sich dadurch auch die Daseinsmöglichkeiten für die überwinternden Vögel verändert haben. Man vergegenwärtige sich einmal, welche Folgen durch das Ausroden der Hecken, durch die Vernichtung des Unterholzes in unsern Wäldern, durch die systematische Unkrautvertilgung auf Aeckern, durch die Straßenreinigung entstanden sind, und man wird ohne weiteres zugeben, daß auf diese Weise mancherlei Arten Beeren und Waldfrüchte und viele Sämereien weniger zur Verfügung stehen. Und da wundert man sich, wenn die Vögel in unsere Gärten kommen, dort nach Früchten, Sämereien und Baumknospen suchen? — Wieder andere haben behauptet, daß die Vögel durch die Winterfütterung abgelenkt würden, sich die ihnen von der Natur zugewiesene Nahrung mühsam zu suchen und sich dafür durch die ihnen bei der Winterfütterung dargereichten Gaben bequem entschädigten. Diesen ist jedoch entgegenzuhalten, daß die richtig betriebene Winterfütterung nur den Zweck hat, in Fällen der Not einzugreifen und nicht die natürlichen Nahrungsquellen ersetzen soll. Die Winterfütterung verfolgt daneben aber auch noch andere

Digitized by Google

Ziele. Wer im Winter für die Vögel soviel Interesse hat, daß er für sie sorgt, der wird auch in der Brutzeit, wenn allseits Gefahren die Vögel

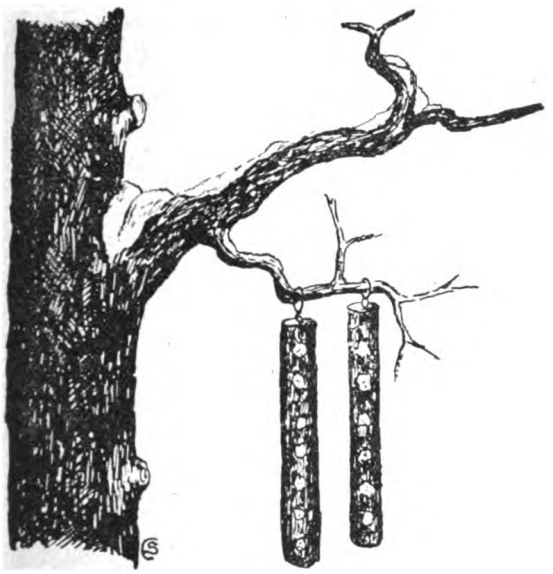


Abb. 2. Futterhölzer.

und ihre Brut umlauern, nicht nur ein warmes Herz haben, sondern auch seine schützende Hand über sie halten, wo er nur kann. Dazu kommt ferner der ästhetische Gewinn: Gibt es wohl ein anziehenderes Bild, als die auf das Futterbrett ab- und zufliegenden Vögel zu beobachten und ihrem Tun und Treiben zuzuschauen, zu beobachten, wie eine Kohlmeise ein Hanfkörnchen im Schnabel vom Futterbrett auf den nächsten Ast trägt, das Körnchen zwischen den Krallen festhält und nun mit dem spitzen Schnabel zerhackt und den Kern stückweise aufschleckt? Oder ein anderes Bild: Dicht vor dem Fenster erscheint ein hübsches Rotkehlchen und blickt mit seinen großen Augen durch die Scheiben, als wollte es um Futter bitten. Wer in die Herzen der Kinder die Gefühle des Mitleids und der Barmherzigkeit pflanzen und ihnen Liebe zu der bedrängten Vogelwelt einimpfen will, der kann das am leichtesten und schönsten durch die Winterfütterung der Vögel. In den nordischen Ländern besteht seit alters her die schöne Sitte, am Weihnachtsabend den Vögeln eine Garbe Aehren in dem Hof oder Garten aufzustellen, um auf diese Weise auch den Tieren von dem Ueberfluß zukommen zu lassen. Und wenn die alten Germanen im Herbst auf ihren Aeckern eine kleine Fläche ungeerntet stehen ließen für Wodans Pferde, so half man auch dadurch, wenn auch vielleicht unbeabsichtigt, den Tieren in ihrer Wintersnot. —

Wir hätten nunmehr die Art und Weise der Winterfütterung genauer zu betrachten. Es ist unmöglich, im Rahmen eines kurzen Aufsatzes alle die Möglichkeiten zu erörtern, die geeignet sind, ihren Zweck mehr oder weniger zu erfüllen. Wer sich für diese Frage besonders interessiert, der sei verwiesen auf das Buch von Frhrn. v. Berlepsch: „Der gesamte Vogelschutz“ oder auf Professor Hemickes „Handbuch des Vogelschutzes“. — Als Futter kommen in erster Linie Sämereien, Hanf, Mohn, Hirse, Hafer und mancherlei Unkrautgesäme, Sonnenblumenkerne, Holunderbeeren, Ameiseneier und Talg in Betracht. Vermischt man genannte Futtermittel mit gemahlenem Weißbrot, Ameiseneiern und reichlich geschmolzenem Talg, so erhält man nach dem Erkalten einen tadellosen Futterkuchen, der von allen Vögeln gern genommen wird und bei jeder

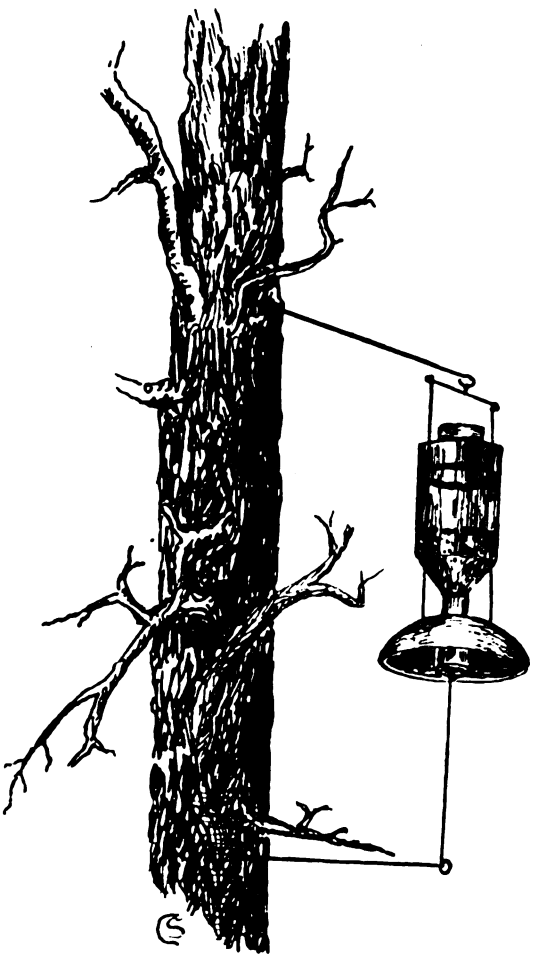


Abb. 3. Futterglocke.

Digitized by Google

Witterung unverdorben bleibt. In flüssigem Zustande auf trockene Zweige, noch besser auf einen Tannenbaum gegossen, ergibt das für die Vögel den denkbar besten „Weihnachtsbaum". Zu warnen ist vor dem Ausstreuen von Brot, das bei Feuchtigkeit alsbald säuert und bei den Vögeln gefährliche Darmerkrankungen hervorruft. Auch gesalzenes Fleisch ist zu vermeiden, da es starken Durst verursacht. Ueberhaupt ist mit dem Füttern von Fleisch vorsichtig zu verfahren, da es die an sich schon hitzigen Meisen leicht zu Uebergriffen auf Artgenossen und andere Vögel verleiten kann.

Nicht unwichtig ist es, wo und wie die Fütterung eingerichtet wird. Für gewöhnlich begnügt

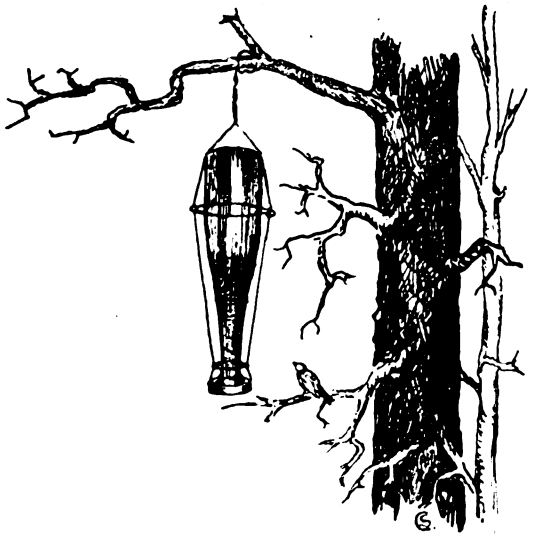


Abb. 4. Futterflasche.

man sich damit, am Boden einen Platz vom Schnee zu säubern und das Futter an die Erde zu streuen. Doch geht hierbei leicht viel Futter verloren, infolge der Feuchtigkeit verdirbt manches und außerdem kommt es in erster Linie den frechen Spatzen zugute. Besser ist es schon, man befestigt im Gebüsch, in der Astgabel eines Baumes, hinter dem Fenster ein Brtt und streut das Futter darauf. Um es gegen Regen und Schnee zu schützen, überdacht man das Brett und hat dann ein Futterhäuschen vor sich. Derartige Futterbrettr und Futterhäuschen auf dem Fensterbrett angebracht, bieten vielfach Gelegenheit zu reizvollen Beobachtungen. Wer ein Futterhaus nicht selber herstellen will, kann solches vom Tischler bauen lassen, ohne große Kosten. Auch überall in den einschlägigen Geschäften sind Futterhäuser von den schlichtesten und kleinsten bis zu den größten und feinsten käuflich zu erwerben (s. Abbildung 1). Hauptsache ist nur, daß sie praktisch sind und ihren Zweck auch wirklich erfüllen. — Auf den Futterbaum wies ich bereits hin. Erwähnen möchte ich noch die Futterhölzer (Abb. 2), die Futterglocke (Abb. 3) und die ganz ähnliche Futterflasche (Abb. 4). Futterhözer und Futterflaschen kann man sich leicht selbst herstellen; die Futterglocke ist käuflich zu erwerben. Während man die Löcher der Futterhölzer mit dem Futterkuchen füllt, gibt man in die Futterglocke und die Futterflasche Hanfsamen. An einem starken Faden oder an Draht aufgehängte, halbgeöffnete Walnüsse und vor allem Kokosnüsse sind willkommene Speise für Meisen und Kleiber, und es gewährt einen recht unterhaltenden Anblick, die Vögel an dem Futter umherturnen zu sehen. Auf manche andere Fütterungsmethoden, teilweise spielerischer Natur, ließe sich noch hinweisen, doch mag es hiermit genug sein. —

Die Bisamratte. Von Fritz Brandt.

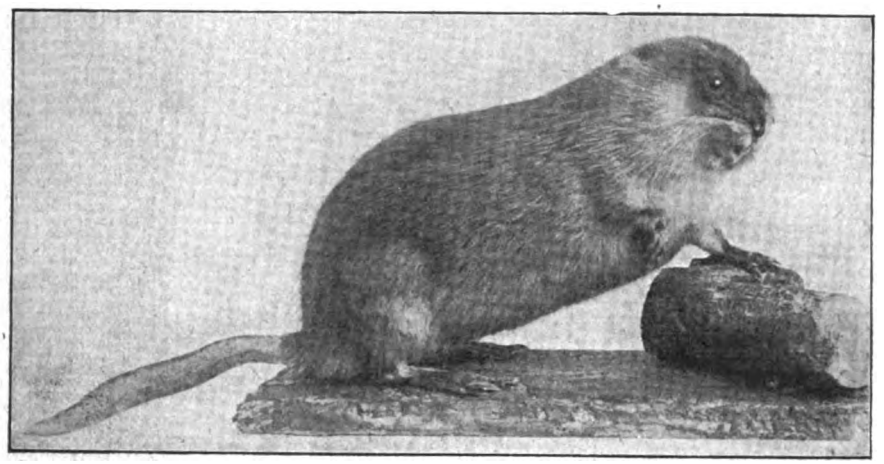
Kennzeichen und Mittel zur Bekämpfung.

Wiederholt sind seit April vorigen Jahres Nachrichten über das Auftreten eines bisher in Deutschland sehr wenig bekannten Schädlings, der Bisamratte, durch die schlesische Tagespresse gegangen. Sowohl in Niederschlesien als auch Mittel- und Oberschlesien hat man die schädliche Rattenart beobachtet.

Als besonderes Einbruchsgebiet gibt die Grafschaft Glatz, der leuchtende Juwel — einst in Maria Theresiens Krone —, der herrlich prangende Smaragd unter den schlesischen Edelsteinen, auf den noch heute das tschechische Auge vergeblich seinen lüsternen Blick wirft. — Soweit mir bekannt, ist die Bisamratte in den Kreisen Habelschwert (Wölfelsdorf, Kieslingswalde, Seitenberg, Bad Landeck, Oberlangenau, Schönau b. Mittenwalde) und Glatz (Sackisch b. Kudowa, Schlaney, Ullersdorf) gesehen und erlegt worden. Mit Sicherheit ist anzunehmen, daß sich das Tier auch anderwärts bereits eingenistet hat und Schaden stiftet. (Man kann den gesamten schlesischen Sudetenrand als Aufmarschgebiet für das weitere Vordringen der Bisamratte nach Norden, Osten und Westen betrachten.) Immerhin wäre es den Naturwissenschaftler wissenswert

Digitized by Google

und es ist für die Aufklärung weiterer Volkskreise notwendig, wenn jedwedes Auftreten sofort der Oeffentlichkeit unterbreitet würde und dabei gemachte Beobachtungen und Erfahrungen gesammelt werden könnten. — (Die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem, Königin Luise-Straße 19, hat bereits im Dezember 1920 ein Flugblatt — Nr. 64 — herausgegeben, das ausführlich über die Bisamratte berichtet. Behörden, gemeinnützige Vereine und Körperschaften, sowie landwirtschaftliche und andere Fachschulen erhalten auf Wunsch von der Biologischen Reichsanstalt Probenummern kostenlos.) —



Die Bisamratte.

Was ist über das Tier bekannt?

Die Bisamratte oder Ondatra (Fiber zibethicus) genannt, gehört zur Familie der Wühlmäuse (Arvicolinae). Man kann sie eine größere Wasserratte nennen. Die Exemplare, die bis jetzt in der Grafschaft Glatz zur Strecke gebracht worden sind, erreichten eine Länge von ca. 60 Zentimeter (erwachsenes Männchen), wovon auf den Schwanz ungefähr (28—30 cm) die Hälfte entfällt. Der schwarze Schwanz ist seitlich zusammengedrückt, zweischneidig und mit kleinen Schuppen besetzt. Zwischen diese treten kleine Härchen hervor. Die breiten Hinterfüße besitzen fünf mit starken Krallen versehene Zehen, die durch eine Schwimmhaut verbunden sind. Die kürzeren Vorderbeine besitzen an den Füßen vier Zehen und eine Daumenwarze. Beim männlichen Tiere befindet sich in der Nähe der Geschlechtsteile eine Drüse, die besonders in der Ranzzeit eine übelriechende Flüssigkeit (Moschusgeruch) ausscheidet. Der Körper ist von gedrungenem Bau. Der Kopf besitzt rundliche Form, ist kurz und breit und mit einer dicken, abgestumpften Schnauze versehen. Die Ohren sind klein und im Pelz versteckt. Die Augen sind wie die der Wasserratte. Gesicht und Gehör scheinen vortrefflich ausgebildet zu sein. Das Tier schwimmt mit großer Meisterschaft. Das Fell, welches dicht und glatt anliegend ist, zeigt auf der Oberseite braune bis gelbliche Farbentönung, während die Unterseite heller braun gefärbt ist und zuweilen rötlichen Anflug aufweist. In Gebirgsgegenden scheint trübere Färbung vorzuherrschen als in der Ebene.

Die Heimat der Bisamratte ist Nordamerika Am häufigsten trifft man das Tier in den wasserreichen Gegenden von Kanada und in Alaska, wo es als Pelzwild wohl geschont wird. Im Jahre 1905 wurde die Bisamratte nach der heutigen Tschechoslowakei eingeschleppt und hat sich dort bedenklich schnell über das ganze Land ausgebreitet. Kurz vor Ausbruch des Weltkrieges ist sie nach Deutschland, zunächst Bayern, dann Sachsen und Thüringen eingewandert, und jetzt tritt der Schädling, wie eingangs bereits erwähnt, auch im Glatzer Lande und Schlesien zahlreich auf.

Mit der eigenartigen Lebensweise der „Biberratte", wie sie noch bezeichnet worden ist, haben sich verschiedene Naturforscher eingehend beschäftigt. Vielfach erinnert die Lebensweise an die der Wasserraten, Maulwürfe und andere im Wasser lebende Nager. Das Element der „Biberratte" ist das Wasser. Besonders liebt sie stille oder langsam fließende Gewässer, welche einen möglichst gleich hohen Wasserstand haben und reich bewachsen sind. In drei Fällen wurde das Tier in Teichen beobachtet und erlegt. An ruhigen, bewachsenen und tieferen Stellen der Glatzer Neiße und Landecker Biele bemerkte

Digitized by Google

man die Bisamratte in den anderen Fällen. In den Ufern legt das Tier seinen **Bau** an. Die Baue sind äußerst geräumige Kessel unter der Erde und mit Ausgangsröhren von etwa 20 cm im Durchmesser, die unter dem Wasserspiegel münden, oder Baue, ähnlich den Biberburgen über der Erde bezw. über dem Wasserspiegel, aus Schilf, Gras und anderen pflanzlichen Bestandteilen. (Man beobachtete in dem Einbruchsgebiete bisher nur Baue in den Ufern.) Im Winter polstert die „Biberratte" die Kessel (Baue über dem Wasserspiegel) weich aus und sorgt auch für entsprechende Luftzufuhr. Sehr strenge Winter können ganze Ansiedlungen vernichten, wenn es den Bewohnern nicht gelingt, die Eisdecke zu durchbrechen. um so genügende Luftzufuhr zu erhalten.

Die Nahrung des Tieres besteht vornehmlich aus Pflanzenkost, und es werden, besonders auf Wanderungen, Feld- und Gartenfrüchte nicht verschmäht. Man hat festgestellt, daß während der kalten Jahreszeit auch Obst- und Gemüsekeller, Kartoffel- und Rübenmieten aufgesucht werden. Auch tierischer Kost sind die Tiere nicht abhold. Man hat ausgefressene Muschelschalen in den Bauen gefunden. Getötete Bisamratten, die von dem Jäger nicht schnell aus dem Wasser gebracht sind, werden von ihren eigenen Stammesgenossen eiligst in den Kessel geschleppt und dort verzehrt. (Bei der Untersuchung eines erlegten Tieres wurde ausschließlich Pflanzenkost festgestellt.)

Was die Vermehrung der Tiere anbetrifft, so ist die Forschung noch nicht zu einem endgültigen Ergebnis gelangt. Nach hier erfolgten Beobachtungen dürften die Monate April bis Juni als Paarungszeit gelten. Andere Forscher berichten von zweimaliger, wieder andere von drei- bis viermaliger Paarung der Geschlechter innerhalb des Jahres. Möglicherweise üben Aufenthaltsort sowie Witterungsverhältnisse entscheidenden Einfluß darauf aus. Das Weibchen wirft drei bis neun Junge. (In Wölfelsdorf wurde ein Nest mit neun Jungen ausgehoben. In Oberlangenau konnte das Weibchen mit sieben Jungen entkommen.) Junge Tiere sind leicht zu fangen, alte dagegen sind, wenn sie angegriffen werden, bissig, zeigen Angriffslust und verteidigen sich Hunden gegenüber sehr energisch. Zu Verfolgern der Bisamratte hat das Naturgesetz Fuchs, Luchs, Marder und Adler bestellt. —

Den einzigen Nutzen, den die Ondatra dem Menschen bringt, ist die Verwertung des Felles, das, nachdem es vom Oberhaar befreit und dunkelbraun gefärbt ist, große Aehnlichkeit mit dem echten Sealskin besitzt.

Ungeheuer groß ist der Schaden, der durch Untergrabungen seitens des Schädlings hervorgerufen wird, wodurch oft dem Wasser ein unerwünschter Ausfluß gegeben wird. An Teichen ist der Schaden wohl nur gering. Hochwasserdämme jedoch, sowie Straßen- und Eisenbahndämme, Bergwerke, Kanalanlagen und Talsperren können durch die Wühlarbeit des unliebsamen Gastes ernstlich gefährdet werden.

Auf Ratten zu jagen, ist gewiß kein edles Weidwerk. Um aber der weiteren Verbreitung des Schädlings Einhalt zu gebieten, hat die Regierung in dem staatlich organisierten Bisamratten-Bekämpfungsdienst eine dankbare Einrichtung geschaffen. Nicht nur der staatliche Bisamjäger hat die Pflicht zur Vernichtung des Tieres übernommen, an jeden Einzelnen tritt die Aufgabe heran, den Schädlingen nachzuspüren und sie zu vernichten. Irgend welche Beobachtungen sind sofort den Gemeindebehörden oder Amtsverwaltungen sowie der Biologischen Reichsanstalt zu machen. (Gewiß sind auch dem „Naturfreund" weitere Beobachtungen erwünscht und der Naturwissenschaft öffnet sich wieder ein dankbares Feld reger Forschung.) Für getötete Bisamratten, deren Fell Eigentum des Erlegers bleibt, sind besondere Belohnungen ausgesetzt. Die Tiere unterstehen nicht den Jagdgesetzen. Selbstverständlich ist bei Gebrauch von Schußwaffen und Streuen von Giften die vorgeschriebene Erlaubnis einzuholen. Zucht und Versendung lebender Tiere ist nicht statthaft. Für zu wissenschaftlichen Zwecken gefangene Tiere dürften wohl nach vorheriger eingeholter Erlaubnis regierungsseitig keine Bedenken bestehen.

Die Kennzeichen für das Vorhandensein von Bisamratten gibt Regierungsrat Dr. Martin Schwartz, Mitglied der Biologischen Reichsanstalt, wie folgt an: 1. Auf dem Wasser treibende Schilfstengel, die von den Tieren abgebissen sind; 2. abgeweidete Kahlstellen im Schilf, die wie abgemäht erscheinen; 3. von den Tieren ausgetretene Wechsel am Ufer und die unverkennbaren Fährten, welche die Abdrücke der im Paßgang gesetzten Füße zeigen und die Spuren der Schwimmhäute sowie des nachgeschleppten Schwanzes deutlich erkennen lassen; 4. Unterwühlungen des Ufers, die bei der sehr oberflächlichen Lage der von den Tieren angelegten Kessel Menschen und Weidevieh häufig den Boden durchtreten lassen; 5. am Boden der Gewässer bei klarem Wasser leicht sichtbare, grabenartig vertiefte Wechsel, die zeitweilig, d. h. stets, wenn

Digitized by Google

sie bis vor kurzem begangen wurden, durch den von den Bisamratten aufgewirbelten Schlamm wolkig getrübt erscheinen (Beobachtung ist hier erfolgt!); 6. nahe am Ufer gelegene, hellere Stellen des Teichgrundes, die von dem durch die Tiere aus ihren Röhren in das Wasser geschobenen „toten" Boden herrühren und so die Lage der unter dem Wasserspiegel gelegenen Einfahrten erraten lassen; 7. nahe am Ufer auf der morastigen Fläche angelegte, heuschoberartige Haufen oder Burgen, die von den Tieren aus zusammengetragenen Schilfstengeln gebaut werden; 8. die als deutliche Linie auf der Wasseroberfläche sichtbare Spur schwimmender Tiere (Beobachtung ist hier erfolgt!); 9. Das Auftreten langer Reihen von Luftblasen unter dem Eise im Winter, als Spur der auch zur Winterszeit unter der Eisdecke auf Nahrungsuche ausgehenden Bisamratten; 10. Das lebhafte Plätschern und Springen der Tiere am Uferrand in der Morgen- und Abenddämmerung, welches sich besonders in der Ranzzeit bemerkbar macht (Beobachtung ist hier erfolgt!). Das Weibchen soll dabei auch einen eigentümlichen Ton von sich geben, der dem beim Entkorken einer Flasche entstehenden Geräusch ähnelt und von einem Quietschen begleitet ist.

Die wichtigsten Mittel und Maßnahmen, die zur erfolgreichen Bekämpfung der Bisamratten Anwendung finden, sind nach dem vorgenannten Mitgliede der Biologischen Reichsanstalt folgende: 1. Der Abschuß auf dem Anstande oder beim Ausgraben der Baue zur Erlegung entweichender Tiere (Jagdberechtigung!). Am besten eignen sich Schrotpatronen Nr. 3. 2. Der Fang in Reusen, die im Wasser möglichst vor die Ausgangsöffnungen der Röhren der Wohnbaue gestellt werden (Fischereiberechtigung!). 3. Der Fang in Fallen aller Art, vorzüglich Tellereisen, die mit Pastinakwurzeln, Möhren, Aepfeln oder den Bisamdrüsen erlegter Bisamrattenmännchen beködert sind. Die Fallen werden auf die frischen Wechsel gestellt. Tellereisen benutzt man auch beim Ausgraben der Baue zum Verlegen offener Röhren. 4. Das Ausgraben der Baue. Die Eingangs- und Ausgangsröhren des Baues werden festgestellt und mit entsprechend großen Rasenstücken verlegt. Alsdann beginnt man möglichst von einer Oeffnung vom Wasser her vorgehend nach dem ansteigenden Ufer zu die Röhre freizulegen. Stößt man auf Verzweigungen, so verlegt man die abzweigenden Röhren bis auf einen Gang, der zunächst weiter verfolgt wird. Bei einiger Uebung gelingt es meist, die Tiere zu treffen, zu erschlagen oder mit der Fuchszange auszuheben. Geübte Fänger greifen sie mit der Hand, am besten an der Schwanzwurzel. 5. Das Ausräuchern geschieht vorteilhaft mit Citomorspatronen Nr. 2 von Hinsberg-Nackenheim am Main in Verbindung mit dem Ausgraben. Wie unter 4 geschildert, werden die Zugänge des Baues verstopft. Hierauf öffnet man in einiger Entfernung vom Wasser einen Gang oder nach Möglichkeit eine kesselartige Erweiterung des Baues so weit, daß man eine angezündete Patrone einführen kann. Das Loch wird sodann verschlossen. Einige Zeit nach dem Abbrennen der Patrone wird ausgegraben. Die Tiere, die von den Verbrennungsgasen der Patrone meist nur betäubt sind, werden mit der Fuchszange ausgehoben. (Auch das Ausschwefeln wird erfolgreich sein. Verfahren wie beim Ausräuchern.) 6. Legen von Giften (Vorsicht!). 7. Das Legen von Ködern mit Krankheitserregern (Vorsicht!). 8. Verwendung von besonders abgerichteten Hunden. —

Nach diesen aufgestellten Richtlinien wird die planmäßige Bekämpfung des schädlichen Tieres und die Ausrottung vorhandener Ansiedlungen sicherlich von Erfolg begleitet sein.

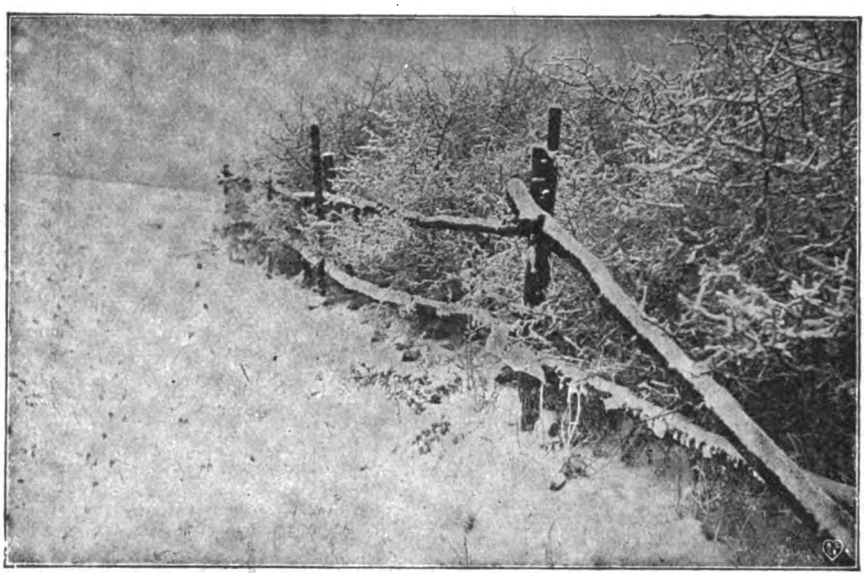
*

Wintersnot. Von C. Lund.

Anhaltende, harte und schneereiche Winter haben nicht nur für die ärmere Bevölkerung Leiden und Entbehrungen aller Art im Gefolge; weit schwerer noch lasten sie auf unseren Mitgeschöpfen, den Tieren. Zwar ist es weniger die Kälte, die ihnen gefährlich wird, als der Mangel an zusagender Nahrung, dem sie auf die Dauer erliegen. Wohl hat in vielen Fällen die Natur selbst die Sorge für die Erhaltung ihrer Geschöpfe übernommen und z. B. im sogenannten Winterschlafe, jenem tiefen Erstarrungszustand, in dem das Leben ganz aufgehört zu haben scheint, ein verblüffend einfaches Mittel gefunden, ihre Kinder über die Zeit der Not sicher hinwegzubringen, oder sie hat sie, wie es bei der Mehrzahl der Vögel der Fall ist, mit jenem geheimnisvollen Trieb ausgestattet, der sie zwingt, allen Unbilden der rauhen Jahreszeit durch Abwanderung in wärmere Gebiete rechtzeitig aus dem Wege zu gehen. Trotzdem aber

Digitized by Google

bleiben zahlreiche Tierarten zurück, denen weder die Gabe des Winterschlafes noch die Zugfähigkeit verliehen ist, die also gezwungen sind, gleich dem Menschen alle Beschwerden des Winters auf sich zu nehmen. Zu diesen bedauernswerten Geschöpfen zählt ein großer Teil unsers Haar- und Flugwildes, und es würde in strengen Wintern ein noch wesentlich größerer Teil desselben elend verkommen und dem Raubzeug verfallen, wenn sich nicht der Mensch seiner annehmen und es hegen und pflegen würde. In fiskalischen Forsten und sonstigen größeren Jagdbezirken, deren Besitzer auf einen guten Wildstand Wert legen, geschieht dies wohl ausnahmslos; in den bäuerlichen Bezirken des norddeutschen Flachlandes aber selten genug, und gerade da ist denn auch der durch die winterliche Not hervorgerufene Abgang an wertvollen Stücken Wildes größer als gemeinhin angenommen werden mag, zumal da durch die intensivere Bodenkultur dem Wild die Futterplätze ohnehin mehr und mehr eingeschränkt werden.



Andererseits gilt aber auch in Bezug auf die Tiere das Sprichwort, daß „Not erfinderisch macht", wenigstens insoweit, als die Not ihnen alle Sinne zu schärfen scheint, so daß sie imstande sind, zu solchen Zeiten auch die spärlichsten und verborgensten Nahrungsstätten ausfindig zu machen, was sie allerdings zwingt, weit umherzuschweifen und die Rücksicht auf ihre Sicherheit vielfach hintanzusetzen. Liegt hoher Schnee und folgt scharfe Kälte, so irrt selbst am Tage das Getier nahrungsuchend umher. Das ist die Zeit, wo Rehe und Hasen in die Kohlgärten der Bauern einbrechen, ja sich nächtlich sogar in die Vororte der Städte wagen, wo der Fuchs in die Dörfer schnürt und die Dungstätten nach Abfällen durchsucht, die Zeit, wo Rebhühner und Fasanen sich tief unter die Schneedecke wühlen, um zur jungen Roggensaat zu gelangen, mit deren Spitzen sie bisweilen wochenlang sich den Magen füllen müssen. Hasen und Kaninchen suchen auch zur jungen Saat zu gelangen, begnügen sich aber noch des öfteren mit der Rinde junger Bäumchen und Sträucher, soweit diese den Schnee überragen, und richten besonders in Baumschulen und jungen Schonungen großen Schaden an. Schlimmer noch gestaltet sich die Not für die Tiere, wenn sich nach abwechselndem Tau- und Frostwetter die Schneedecke mit einer harten Kruste überzieht. Die schwächeren Tiere vermögen sie alsdann nicht mehr zu durchbrechen, um an den Erdboden zu gelangen; größere Tiere aber wie die Rehe brechen bei jedem Sprung durch, verletzen sich an der scharfen Kruste die Läufe und können sich immer weniger der Nahrungsuche widmen, während sie sich andererseits durch den verlorenen „Schweiß" das umherlungernde Raubzeug auf den Hals hetzen, dessen kecken Angriffen sie schließlich erliegen.

Fast noch schlimmer sind die Wasservögel daran, da alle nahrungspendenden Gewässer unter einer undurchdringlichen Eisdecke liegen. Unsere Wildenten geraten alsdann in die höchste Bedrängnis und es ist nach harten Wintern eine deutliche Abnahme der Enten auf Jahre hinaus zu spüren. Besonders macht sich diese Abnahme im Binnenlande bemerkbar, während es in den

Digitized by Google

Küstengebieten diesen Vögeln noch leichter gelingt, sich durchzuschlagen, da die Mündungen der größeren Flüsse selten längere Zeit völlig zufrieren. In größeren Landseen finden sich auch vielfach quellige Gebiete, die sich länger offen halten und dann zum Sammelplatz von Hunderten von Enten aller Art werden. Daß bei dem Tauchen auf den Grund des Gewässers mancher Vogel unter das Eis gerät und elend ertrinkt, ist fraglos. In manchen Gegend schlagen die Anwohner solcher Seen auch Waken in das Eis, in denen sie dann Netze unter Wasser anbringen, durch deren Maschen die gründelnden oder tauchenden Enten mit dem Kopf und Hals hindurchfahren, ohne sich wieder befreien zu können. Dieselbe Fangmethode wird auch an der Nord- und Ostseeküste von den Fischern angewendet und erbeutet manche Ente. Im Binnenlande streichen in solchen Zeiten der Not die Enten täglich weit umher, und es ist geradezu verblüffend, mit welcher Sicherheit sie auch die versteckteften Orte, an denen sie Nahrung vermuten, aufzuspüren wissen. In meinem Heimatorte mündet kaum einhundert Schritte hinter einem Bauerngehöft ein Drainrohr, das seinen Inhalt in ein kaum 30 cm breites Bächlein ergießt, welches am Rande einer kleinen Wiese, durch einen Erdwall von der Dorfstraße getrennt, träge dahinfließt. Ein zweites Drainrohr, das seinen Inhalt ebenso in dieses Rinnsal entleert, führt demselben die Abwässer der nahen Genossenschaftsmeierei und diejenigen des Bauerngehöftes zu. Da diese Abwässer naturgemäß wärmer und oft milchig getrübt sind, friert das Rinnsal nicht leicht zu, aber seine Oberfläche ist von überhängenden Grasbüscheln und Gerank fast ganz überdeckt. Trotz seiner so versteckten Lage und seiner Unbedeutendheit wissen in strengen Wintern die Wildenten der ganzen Gegend das Wässerlein zu finden, und es sammeln sich an demselben in den Abendstunden Flüge zu 30 bis 40 Stück, die ohne Rücksicht auf das Leben im Dorfe hier ihr Wesen treiben und meistens erst in den Vormittagsstunden davonziehen, um aber abends mit der größten Regelmäßigkeit zurückzukehren. Selbst wiederholtes Schießen vertreibt sie nicht dauernd; sobald aber die ersten Anzeichen eines Witterungsumschlages auftreten, erscheint keine Ente mehr, woraus sich schließen läßt, daß sich die sonst so scheuen Tiere der Gefahr, in der sie schweben, sehr wohl bewußt sind und daß eben nur der furchtbare Hunger sie ihre Sicherheit außer acht setzen läßt. Wiederholt habe ich bei starkem Frost und hoher Schneelage Wildenten inmitten des Hochwaldes weit von jedem Gewässer entfernt angetroffen. Die hinterlassenen Spuren und Wühlereien im Schnee ließen deutlich erkennen, daß die Enten den unter dem Schnee liegenden Buchnüssen und Eicheln nachgegangen waren.

Der Segen von Blitz und Regen.

Von Dr. Viktor Kutter.

Ursprung des Regens. — Tropfengröße. — Niederschlagsmengen. — Natürliche Stickstofferzeugung in der Atmosphäre.

Wie jedes überstandene Uebel, erscheint auch der Regensommer 1924 dem rückschauenden Auge weniger schwarz, ja, mit ein bißchen gutem Willen kann man ihm sogar noch gute Seiten abgewinnen.

Obwohl der Regen zu den gewöhnlichen Erscheinungen unseres Lebens gehört, ist sein eigentlicher Ursprung doch nicht ganz klar. Warum vereinigten sich denn die winzigen Nebeltröpfchen der Wolke zu einem einzigen größeren Tropfen, der infolge seiner Größe die Schwebefähigkeit verliert und zur Erde niederfällt? .... Letzten Endes scheint hier die Elektrizität im Spiele zu sein. Denn jede Wolke ist im allgemeinen elektropositiv oder negativ geladen, und dieselbe Ladung besitzen dann auch die sämtlichen Nebeltröpfchen ein und derselben Wolke. Infolge der gleichen Ladung stoßen sie sich ab, behalten, da sie sich nicht vereinigen können, ihre Größe und bleiben so im schwebenden Zustand erhalten. Verliert aber die Wolke ihre elektrische Ladung, so hört die Abstoßung auf, die kleinen Tröpfchen vereinigen sich zu größeren und wachsen schließlich so weit an, daß sie den Luftwiderstand überwinden und als Regen zu Boden fallen.

Die Tropfengröße schwankt von einem Zehntel Millimeter bis zu fünf Millimeter Durchmesser; je nach der Tropfengröße ist die Fallgeschwindigkeit verschieden. Tropfen von einem Zehntel Millimeter haben ein Gefälle von 30 Zentimetern pro Sekunde, einen Millimeter große Tropfen haben eine Geschwindigkeit von 4,4 Metern, und Tropfen von fünf Millimetern Durchmesser fallen 8 Meter pro Sekunde. Infolgedessen kann man als Regel aussprechen, daß ein Regen um so länger dauert, je kleiner die Tropfen sind.

Die jährlichen Niederschlagsmengen sind in den verschiedenen Gegenden der Erde sehr verschieden. In der Sahara ist die Regenmenge nahezu gleich Null; in Südamerika, im Gebiet von Chile und Peru beträgt die jährliche Niederschlagsmenge nur 20 Millimeter, in Suez 25, in Sibirien und Tibet 37 und in Südkalifornien 50 Millimeter; in Europa dagegen 80 bis 100 Millimeter pro Jahr. Gegenden mit sehr hohen Niederschlagsmengen sind: Madagaskar mit 4,4 Metern, Sumatra 4,50 Meter, Mahabuleshwar in Indien 6,60

Digitized by Google

Meter; aber den Rekord hält Tscherrapundschy in Bengalen mit nicht weniger als 12,10 Metern.

Es ist eine allgemeine und hartnäckig verbreitete Anschauung, das Regenwasser sei, weil durch Verdunstung entstanden, chemisch reines Wasser. Dieser Irrtum muß mit allen Mitteln beseitigt werden; denn das Regenwasser enthält — zum Glück für die Landwirtschaft — eine Reihe anderer Körper gelöst, wie wir gleich sehen werden.

Die chemische Zusammensetzung des Regenwassers hängt hauptsächlich von atmosphärischen Einflüssen ab. Einmal erzeugen die riesenhaften elektrischen Funken der Blitze, die durch die Atmosphäre zur Erde oder von Wolke zu Wolke ihren Weg nehmen, aus dem Sauerstoff der Luft Ozon, aus dem Sauerstoff und Stickstoff salpeterhaltige Verbindungen, und aus dem Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff der Luft zusammen bilden sich unter dem Einfluß der elektrischen Entladungen in der Atmosphäre ammoniakhaltige Verbindungen.

Diese chemischen Verbindungen, die gerade in der Landwirtschaft eine große Rolle spielen, werden von den Regentropfen aus der Luft auf dem Weg zur Erde absorbiert und auf diese Weise der Ackererde und der Forstkultur zugeführt.

Nun ist der Gehalt des Regenwassers an diesen Stoffen zwar sehr gering, — die gelösten Substanzen betragen nur einige Millionstel vom Wassergewicht — aber viele Tropfen füllen das Faß. Ein Liter Regenwasser enthält durchschnittlich zwei Milligramm ammoniakalischen Stickstoff und fünf Milligramm davon in salpetersaurer Verbindung. Außerdem sind die tieferen Luftschichten durch Staub und Mikroben bevölkert, die ihrerseits wieder den Regentropfen verunreinigen. Diese Verunreinigungen haben jedoch für wenige praktisches Interesse; kehren wir daher zu den Stickstoffverbindungen zurück und stellen uns die Frage: wie groß ist die Menge davon, die dem deutschen Boden jährlich durch Gewitter und Regen zugeführt wird?

Die Oberfläche Deutschlands beträgt nahezu 500 000 Quadratkilometer, und die jährliche Regenmenge wollen wir zu einem Meter annehmen. Führen wir die Rechnung durch, so erhalten wir pro Quadratkilometer Land 45 Tonnen Stickstoffverbindungen oder 7,5 Tonnen reinen Stickstoff; für das gesamte Reich ergeben sich somit jährlich 3 750 000 Tonnen Stickstoff, die fast ausschließlich dem Ackerboden der Landwirtschaft und dem Forstwesen zugeführt werden. Vergleichen wir hiermit die Leistungen der deutschen Stickstoffindustrie. Wie „Der Naturfreund" (September 1924) mitteilt, werden heute in Deutschland an Stickstoff gebunden durch:

1) das synthetische Ammoniak 300 000 Tonnen
2) den Kalkstickstoff 100 000 Tonnen
3) das Ammonsulfat der Kokereien 100 000 Tonnen

Diese Leistung ist schon eine sehr hohe, wenn man bedenkt, daß im Jahre 1913 nur ein Fünftel davon, also rund 100 000 Tonnen Stickstoff erzeugt, und daß außerdem noch dieselbe Menge in Form von Chilesalpeter eingeführt wurde.

Bei einem Preis von 1,40 ℳ je Kilogramm Stickstoff werden also der deutschen Landwirtschaft durch Blitz und Regen für 5 Milliarden und 250 Millionen Goldmark atmosphärischer Stickstoffdünger zugeführt; das ist die 7,5fache Menge der industriellen Leistung und das 38fache von der Menge Chilesalpeter, der 1913 noch eingeführt werden mußte.

Für ganz Europa erhält man rund 150 Millionen Tonnen Stickstoff mit einem Nominalwert von 210 Milliarden Mark. Nun gibt es aber Gegenden, z. B. in Indien, wo Blitz und Regen zehnmal stärker auftreten, als bei uns; hier ist dann auch die niedergeschlagene Stickstoffmenge entsprechend größer.

Man sieht daher: so unscheinbar der kleine Regentropfen auch ist, so groß ist seine Wirkung im Gesamtprozeß der Natur, und gleichzeitig zeigt sich hier, daß auch der Blitz, den die Technik bisher vergeblich nutzbar zu machen suchte, seine wohltätige Wirkung für die Menschheit hat. In Wirklichkeit ist also die Devise: „Brot aus Luft" nicht erst durch die moderne Technik auf dem Gebiete der Elektrochemie geschaffen worden; diese hat vielmehr die Natur unbewußt nachgeahmt, und die Nutzbarmachung des atmosphärischen Stickstoffs ist so alt wie die lebendige Natur.

Im wilden Gebirge des Kaukasus.

Von Alfred Nawrath.

Wir entnehmen den hier folgenden Abschnitt dem soeben bei Brockhaus, Leipzig, erschienenen Buch von A. Nawrath, Im Reich der Medea (1924, 254 S. und 86 Abb., geb. 8.—). N. hat als erster Deutscher nach dem Kriege das Kaukasusgebirge durchstreift; als erstem hat ihm die Sowjetregierung gestattet, im Kaukasus beliebig zu photographieren. Reich war die Ausbeute seiner abenteuerlichen Fahrten abseits der großen Straße, die wir an Hand seiner frischen Schilderungen in seinem an Anregungen so reichen Buche nacherleben. Ein besonderes Kapitel beleuchtet die Kulturarbeit, die das Deutschtum in jenen wilden, von Räuberscharen durchzogenen Gebieten geleistet hat, — wie ja erfreulicherweise die deutschen Siedlungen die Stürme des Krieges und der Revolutionen überdauert haben. Deutsche Tatkraft behauptet auch im Reiche der Medea ihren Platz!

Als wir uns Kalaki nähern, dem letzten Aul*) vor dem Mamisson-Paß, ist es bereits stockfinster. Links auf der Höhe ein trotziges Felsennest, von silbergischtendem Wildbach umlärmt. Plötzlich heiseres Kläffen. Drei riesige, weißgelbe Hunde, gewohnt den Wolf zu zerreißen, springen uns wütend an. Mein Begleiter läßt die bleibeschwerten Riemen des Kantschus niedersausen. Verdoppelte Wut. Die Hunde springen mir nach der Kehle! Da richtet sich mein Kosak im Steigbügel auf und schmettert dem Hund den Kolben des Karabiners auf den Schädel, daß ich mich entsetzt abwende. Die Bestie bleibt zwar ein paar Augenblicke liegen, aber tot ist sie nicht. — Ich wollte feuern, als die Hunde uns anfielen, aber der Russe hielt meinen Arm: das dürfen wir nicht, sonst bringen wir das ganze Dorf gegen uns auf!

Grand-Hotel Kalaki (s. Abb. 1). Ich klettere strauchelnd die Stiege empor. Eine schwarze Rumpel-

*) Festungsähnliches Dorf.

Digitized by Google

kammer, hinter dieser eine zweite, dann der Salon. Chadsar, eine niedrige, rauchgeschwärzte Höhle aus unbehauenen Steinen. Die Einrichtung prähistorisch: An der Wand ein Brett mit zwei bauchigen Tonkrügen und rohen Holznäpfen. In der Mitte der Herd; an

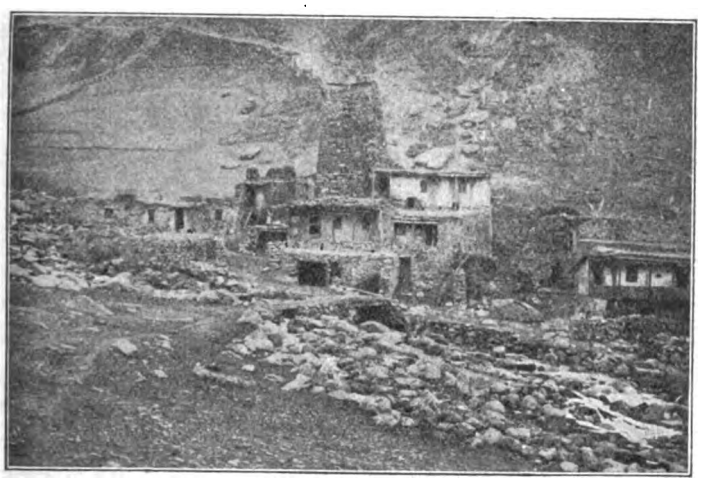


Abb. 1. Grand-Hôtel Kalaki, Gesamtansicht.

langer Kette schwebt der Kessel. Wer diese Kette berührt hat, den Rachis, ist Gast des Hauses. Wer die Kette wegnimmt, verfällt der Blutrache. Schon jedes unnötige Antasten der Kette wird als Frevel empfunden. Während der Hausherr Feuer entfacht, — einen Kamin gibt es nicht, der Rauch muß sehen, wie er sich den Weg ins Freie bahnt —, langt die Frau des Hauses, die der Leser links oben auf der Treppe sieht (Abb. 2), einen Krug herunter und gibt mir zu trinken. Ein erfrischender Säuerling. Ich schaue sie fragend an. „Herr, es gibt hier zwei solcher Quellen"

Ich sehe im Geist schon die G. m. b. H., Société d'exploitation. An Stelle der Steinbude ein turmartiges Hotel, hypothekenbelastet bis unter die Dachziegel, und grelle Reklame an allen Bahnhöfen und Felswänden. Die Fremden kommen, die abgelebten, blasierten, mit ihnen Begehrlichkeit und maßlose Ansprüche. Dann bin ich nicht mehr der heilige Gast, sondern die zahlende Zimmernummer. Der alte Ossengott behüte euch vor der G. m. b. H!

Ich winke dem Hausherrn, denn er darf sich ohne Erlaubnis des Gastes nicht setzen. Der erwachsene Sohn bleibt stehen; die Sitte verbietet es ihm, in Gegenwart des Vaters zu sitzen. Die Frau knetet Teig und bäckt dünne Maisfladen. Der Mann meidet es, in Gegenwart Fremder mit ihr zu reden, sie selbst darf ihn nicht bei Namen nennen; er ist ihr Herr. Alle Arbeit liegt ihr ob, auf dem Feld und im Haus. Und was tun die Männer? Die Söhne des Kaukasus lieben es, sich inmitten des Auls zu versammeln und über verderblichen Schlachtenaufruhr sowie über die Schönheit ihrer Pferde endlose Gespräche zu führen, sagt Puschkin

Früh bedeute ich den Hausherrn durch Gesten, er möge mir Wasser über die Hände schütten. Stumm weist er nach dem Gießbach vor der Hütte. Wir Kulturmenschen sind wirklich zu unbeholfen!

Doch zu Roß, die Tage sind bereits kurz, und der Mamisson-Paß ist hoch. Jenseits des Passes stehen herrliche Wälder von Edeltannen. Es ist nahezu unmöglich, das Holz herüberzubringen, und man muß sich diesseits des Passes mit einem anderen Brennmaterial behelfen. Ich will etwas deutlicher werden: Die vielgeplagte Kuh, die uns mit Milch und Butter versorgt, muß hier auch in puncto Heizung herhalten. — Der Weg wird immer erbärmlicher. Mehrfach stürzt die schmalspurige Arba, und aus dem Koffer, der mein Kochzeug birgt, klingt's wie eine Aolsharfe.

Knirschender Schnee. „Es geht nicht mehr, Herr, wir müssen zurück." Ich sehe den Mann strafend an. Am Fuß des Saramag, wo eine verfallene Cantoniera steht, bleibt die Arba zurück; wir sitzen ab und verteilen die Last auf die vorhandenen Pferde. Vom Weg keine Spur mehr zu sehen. Der sonnige Schnee beizt die Augen. Meine Schneebrille habe ich dem Patienten gegeben. Die Pferde werden bockig und werfen das Gepäck ab. „Dann müssen wir eben das Gepäck selbst tragen und die Pferde nachziehen." Da ich mir selbst tüchtig aufladе, will keiner nachstehen.

Abb. 2. Grand-Hôtel Kalaki, Freitreppe

Donnerstag, den 8. November 1923, 12 Uhr mittags, betrete ich als Erster seit zehn Jahren die Schneide des Passes, der die Wasserscheide bildet zwischen Ardon und Rion und die einzige „Einsenkung" der Zentralkette

Digitized by Google

darstellt, 2825 Meter über dem Spiegel des Schwarzen Meeres (d. i. beinahe Zugspitzenhöhe) Meine Knie zittern von den furchtbaren Strapazen, aber es gilt, bei dem herrlichen Wetter keine Zeit zu verlieren. Mann und Roß legen sich im Windschatten nieder. Früher stand neben der kleinen Säule, welche die Paßhöhe bezeichnet, ein halboffener Unterschlupf, der verfallen und kaum noch zu erkennen ist (auf dem Bilde links).

Abb 3. Ossische „Heer"straße südlich des Passes. Wie nun weiter?

Ich steige empor zum Bubu Choch, bis mir überhängende Wächten ein gebieterisches Halt zurufen. Das Fuchsche Hypsometer zeigt 3140 Meter. Welch gewaltiges Bild! Je höher man steigt, desto mehr versinken die Vorberge: In makelloser Reinheit enthüllt sich die Zentralkette mit ihren scharfgezackten Graten und stolzen Viertausendern. Hier die Schkara, der dritthöchste Kaukasusgipfel, und dort, schreckhaft in den Himmel greifend, das Horn des Uschba, an dem gemessen das Matterhorn zahm erscheint. Mit meinem zwölffachen Leitz erkenne ich deutlich die blinkende Eisrinne zwischen den beiden Zinnen. Das kaukasische Matterhorn ist doppelgipflig. Der Name, den manche aus dem Swanischen als „Wetterhorn" oder „Schreckhorn" erklären wollen, bedeutet nach Angabe meines Dolmetschers nichts andres als „Doppelgipfel". Leider ist eine photographische Aufnahme unmöglich. Der rasende Gipfelsturm hindert die Anwendung des Teleobjektivs, und meine Hände erstarren in Frost.

Der Abstieg vom Paß ist noch gefährlicher. Auf der Südseite des Gebirges, wo es mittags taut und nachmittags gefriert, viel Harsch und Glatteis. Die Landeskinder mit ihren Stiefeln aus gewalktem Filz ohne Sohle und Absatz sind mir gegenüber im Vorteil. Nirgends habe ich so „schlagende", aber auch schmerzhafte Beweise für die Anziehungskraft der Erde bekommen wie bei diesem Abstieg. Aber auch hier nur eine Andeutung des Weges (Abb. 3).

Es gelingt uns nicht, den ersten Weiler zu erreichen. Am Wege im Tal, dort wo die ersten Tannen ragen, eine offene Unterstandshütte, Kosch, für die Jäger, die dem Bären nachstellen und dem Tur. Die Decke besteht aus schenkeldicken rohen Stämmen. Bald prasselt ein harziges Feuer; ich liege mollig in meinen Schlafsack vermummt und schaue in die kalte Sternenpracht. Ein anderer Sternenhimmel als daheim, ganz verrutscht! Unsre Rosse können frei umherlaufen, aber sie halten sich auch dicht am Feuer und schauen treuherzig herein Ich gebe ihnen Zucker, den sie dankbar knubbern. Die brennenden Nadeln verbreiten einen feinen Duft, der mich an Weihnachten erinnert und selige Kindertage. Das Fest ist ja nahe! Mit dem Gedanken an die Heimat schlafe ich ein.

Unser „Fliegender Wolf". Von Wilh. Schuster von Forstner.

Neue Beiträge zur Kenntnis der Familie der Raben.

W. Schuster von Forstner ist ein Forscher, der der deutschen Ornithologie neue Wege weist. Seine Lehre geht dahin, daß wir im Beginn einer neuen Heißzeit („Wiederkehrende tertiär-

Digitized by Google

zeitähnliche Lebensperiode") stehen, in der die östlichen und südlichen Vogelformen zu uns zurückfluten.

Wer aus Beethovens Tonwerken das Rauschen des Rheins heraushört, in Wagners Tannhäuser das Windmorgenlied der Schöpfung auf der Tannenharfe des Thüringer Waldes wiederfindet, in Griegs Morgendämmerung das wellenförmige Niederfallen des Lichtes und die ersten Morgenrufe der Vögel (Lerchen) erkennt, der hat ein Ohr für die einfache und doch urgewaltige Musik der Natur, für die Melodie der Urseele, die Sprache der Vögel. Schauer der Heiligkeit überweht des Menschen Herz. Er ist beglückt vom Rauschen des Meeres und dem Schrei der Möve darüber, wandert er an Hiddensees Strand; er ist, zieht er durch Nordafrikas Einöde, entzückt vom Liedchen des Wüstengimpels, dessen leise, silberhelle Noten wie kaum hörbare Akkorde einer von unsichtbaren Händen gerührten Zither glockenrein durch die stille Wüste hinklingen; er ist aber auch, wandert er im Alpenland, hocherfreut über das zornige, dumpf knurrende „korr korr" des Kolkrabenpärchens, das die Bergflanken umstreicht und mit solchem Laut das Ausbrechen eines Gewittersturms prophezeit.

Ich nenne in meinem neuen Werk „Die Vögel Mitteleuropas", das in zweiter Auflage bei J. F. Schreiber in Eßlingen erschienen ist, den Kolkraben den „Fliegenden Wolf".

„Fliegender Wolf" — — wollte man den Raben etwa „fliegenden Fuchs" nennen, so wäre es verkehrt. Wenn man die Fuchsähnlichkeit auf einen unserer Vögel anwenden will, so käme ein Erdfalke in Betracht, die Korn- oder Rohrweihe: das Listige, das Sich-Heranschleichen, Ueberfallen der Beute, schließlich auch das braune Farbmoment ist Weihe und Fuchs gleich. Die Krähe aber hat alles bis auf die Größe und Stärke mit dem Wolf gemein: listig, verschlagen wie er ist auch sie, ebenso ängstlich, stark und dreist im Rudel, sie teilt dieselbe Nahrung mit ihm, macht sich an Aas und dergleichen. Auch der Wolf sieht auf die Entfernung dunkel oder schwarz aus. Etwaige Aehnlichkeit der Krähe mit dem Fuchs ist lange nicht so typisch, so auffallend, denn der Fuchs — gleich der Weihe — hält sich doch entschieden mehr an Jagdbeute, die nach Art der Raubvögel erbeutet, gegebenenfalls tapfer, kühn und mannhaft geraubt werden muß. Die Krähe aber ist schwerfälliger, träger und behäbiger in der Erbeutung ihrer Nahrung; sie erhascht das leicht Faßbare und Halbtote — wie der Wolf. Mit dem Wolf muß sie auch verglichen werden, weil sie gelegentlich „Leichenfledderer" ist wie dieser; ich habe als Feldprediger im Weltkrieg in drei Fällen Menschenfresserei der Krähe festgestellt und in meinem Buche mitgeteilt.

Auf Island vergnügt sich der dort ganz häufige Kolkrabe mit einem eigenartigen Spiel mit Muscheln und Krabben: er trägt sie hoch in die Lüfte hinauf, läßt sie herabfallen, eilt den unten am Felsgestein Zerschellten nach und frißt die inneren Weichteile auf. Aehnlich treiben es unsere Krähen: in Hamburg warfen sie große Knochen auf das Glasdach der Kunsthalle, wodurch starke Scheiben zersplittert und mittelbar sogar Menschen gefährdet wurden. Im Erwerbsleben der beiden Brudertiere Raben und Nebelkrähe lassen sich höchst reizvolle Unterschiede beobachten: die Graue streicht lieber über Wassergebiet und betreibt mehr Fischerei als die Schwarze, spielt mehr und zwar im Winde mit Flugkünsten, liebt mehr Ebereschenbeeren.

Ich habe als Feldprediger im Osten in trostloser Steppe gelegen im Weltkrieg und Tränen der Rührung unterdrückt, als uns das silberne Glöckchen am Himmel, die Heidelerche, Heimatlieder sang: ich habe, als ich durch den Sand Syriens ritt, mit Entzücken dem Gesang des Wüstengimpels gelauscht, dem ich gleich den drei östlichen Hacken-, Karmin- und Rosengimpeln noch eine europäische Zukunft prophezeie. Aber der urwüchsige Laut der Natur, in dem die Seele der Landschaft liegt, ist doch der Kriegsruf des Kolkraben, das dumpfe grollende „korr korr" über den Felsbergen Islands oder der Alpen.

Beobachtet die Mondfinsternis am 8. Februar!

Von Prof. Dr. Riem.

Jeder unserer Leser, der sich im Besitz eines kleinen Fernrohres oder auch nur eines guten Prismenglases befindet, kann ohne große Schwierigkeit eine Beobachtung machen, die, falls sie sichergestellt ist, sehr wichtig ist. Der bekannte Forschungsreisende Paul Sarasin hat nämlich bei einer solchen Finsternis mit einem nur sechsmal vergrößernden Zeißglas folgende Beobachtung gemacht: Als die Verfinsterung am weitesten vorgeschritten war, die leuchtende Mondsichel also am schmalsten, da zeigte sich an deren Innenseite gegen den rötlich leuchtende Mondkörper eine schmale Sichel in leuchtend himmelblauer Farbe. Sarasin ist der Meinung, daß er hier in der Tat einen Nachweis für das Vorhandensein einer sehr dünnen Mondatmosphäre hat. Deren Dichte beträgt nur wenige Tausendstel derjenigen der Erdluft, ist aber ausreichend, diese Erscheinung zu bewirken. Unter den gewöhnlichen Umständen ist sie nicht nachweisbar. Hier aber tritt der Fall ein, daß der Erdkörper sich in die senkrecht auffallenden Sonnenstrahlen einschaltet und diese abblendet. Dadurch können die von dem Mondkörper selbst nach allen Richtungen zurückgeworfenen Lichtstrahlen nun auch über den Mondboden dahingleiten; sie legen also eine recht großen Weg in der am Boden dichtesten Lufthülle zurück, so daß sie diese luftblaue Farbe erzeugen. Sarasin hat nun in der Literatur nach ähnlichen Beobachtungen gesucht und eine ganze Anzahl gefunden, die freilich wieder in Vergessenheit geraten waren, so daß heutige Werke nichts mehr davon melden. Mädler hat das Licht kurz vor und nach der Totalität gesehen. Schmidt hat es

Digitized by Google

auch gesehen, führt es aber auf die Erdatmosphäre zurück, was sicher falsch ist. Daß es noch Spuren von Luft auf dem Monde gibt, geben mehrere Forscher zu. Schröter hat die Hörnerspitzen des nur zwölf Stunden alten Mondes beobachtet und gesehen, wie sie nach dem dunklen Mondkörper hin deutlich einen graulichen Schimmer zeigten. Das Dämmerlicht des Tages hat offenbar die reine blaue Farbe nicht aufkommen lassen. Andere haben das blaue Licht gesehen, wenn die Sonne über einem großen Ringgebirge aufgeht. Diese sind nach außen steil abfallend, aber nach innen sehr flache Schalen. Wenn nun hier das Licht der aufgehenden Sonne darüber streift, so ist das Becken im Grunde noch dunkel, oben aber geht der Lichtstrahl auf eine weite Strecke durch die in dem Becken enthaltene Luftmasse und erzeugt wiederum den blauen Schimmer. Wie man sieht, lohnt es sich also, den Mond auch unter diesem Gesichtspunkt zu beobachten, um so mehr, als nur geringe Hilfsmittel dazu gehören. Einwandfreie Beobachtungen können also sehr wertvoll sein und der Wissenschaft einen großen Dienst leisten, wie ja überhaupt immer wieder darauf hinzuweisen ist, daß es eine ganze Menge Aufgaben für den Sternfreund gibt, wo er sich wissenschaftlich mit Erfolg betätigen kann.

Häusliche Studien.

Reizvolle Diffusionsversuche.

Was geschieht, wenn man ein Körnchen von irgend einer löslichen Substanz — Kochsalz, Soda, Zucker — in Wasser bringt? Die meisten Leser haben ohne weiteres folgende Antwort bereit: „Die entstehende Lösung breitet sich allmählich im Wasser aus, bis alles gleichmäßig verteilt ist!“ So einfach verläuft die Sache jedoch bei weitem nicht; das wird durch einen einfachen „Kniff“ erkennbar: Man läßt den Vorgang in einer dünnen Schicht sich vollziehen, und eine der beiden sich mischenden Flüssigkeiten wird gefärbt, so daß alle Einzelheiten deutlich sichtbar werden. Für die hier vorgesehene Ausführung der Versuche genügen Wasserfarben, wie jeder Tuschkasten sie liefert. „Deckfarben“, d. h. solche, die im Wasser in winzige Körnchen zerfallen und sich als undurchsichtige Schicht absetzen, sind brauchbarer als die sich klar lösenden „Lasurfarben“. Beispielsweise ist „Deckweiß“ von Günther Wagner sehr geeignet. Weiter braucht man klare, starke Kochsalzlösung und eine kleine Glasplatte, etwa ein abgewaschenes photographisches Negativ, Größe 6×9 oder 9×12 cm.

Man legt die Glasplatte auf den Tisch, gibt einige Tropfen Wasser darauf und wartet ab, ob das Wasser sich im Verlauf einiger Minuten seitlich zum Rande hinzieht. Ist das der Fall, so wird die betreffende Seite durch ein untergelegtes Kartonplättchen etwas erhöht, bis kein Abfließen mehr stattfindet, die Glasfläche also leidlich „nivelliert“ ist.*) Jetzt ersetzt man das Wasser durch Kochsalzlösung, die man auf der trockenen Glasfläche zur Schicht ausbreitet, gibt vorsichtig einen Tropfen Farblösung dazu, so daß er als rundliche Masse in der Salzlösung liegt, und beobachtet, ohne zu bewegen oder zu erschüttern. Am Rande des Farbtropfens erscheinen strahlenförmige Fortsätze, und es entsteht eine schöne, nur leider sehr vergängliche Sternfigur! Hat man die Farblösung nicht zu dick angerührt, so strömt sie zunächst restlos nach allen Seiten auseinander, und in der Mitte wird eine fast farbfreie Stelle erkennbar; dann beginnt ein deutliches Zurückströmen, und es bildet sich wieder ein dichteres Mittelfeld, meist umgeben von einem zarten, schleierähnlichen Randsaum. Ist die Farblösung dicker angerührt, so bleibt der Mittelteil unverändert und umgibt sich nicht selten mit Ringzonen von verschiedener Dichte. In dieser Ausgestaltung erinnert das Ganze an Radiolarien oder Heliozoen (Sonnentierchen).

Es wird eine neue Salzwasserschicht hergestellt, und diesmal werden zwei Tropfen von verschiedener Farbe (Lasur- oder Deckfarben) hineingebracht. Sie sollen beim Ausstrahlen einander mit den Fortsätzen erreichen. Es zeigt sich, daß die Farben sich nicht mischen, sondern daß die Fortsätze, die „Kraftlinien des Diffusionsfeldes“ darstellen, sich vor der Berührungsgrenze wie unter dem Einflusse einer abstoßenden Kraft auswärtsbiegen.

Wiederholt man den zuerst beschriebenen Versuch auf dem Objekttisch eines Mikroskops mit einer mäßig dick angerührten Deckfarbe, so kann man bei fünfzigfacher Vergrößerung die Strömungen sehen und einen genauen Einblick in den Verlauf der Erscheinung gewinnen. Sind die Bedingungen richtig getroffen, ist vor allem die Glasfläche völlig wagerecht, so sieht man die Farblösung in zarten Fäden einesteils nach außen, anderenteils daneben und dazwischen nach innen fließen. Anfangs überwiegt die erstere, dann mehr und mehr die letztere Bewegung, bis die Diffusion sich vollzogen hat und alles zur Ruhe kommt.

Natürlich lassen die beschriebenen Versuche sich mannigfach abwandeln. Eigenartige Wirkungen werden z. B. erzielt, wenn man in die Mitte des etwas groß bemessenen Farbtropfens einen kleineren von anderer Farbe hineinbringt. Auch kann man, umgekehrt wie oben beschrieben, die Farblösung zur Schicht ausbreiten und Tropfen klaren Salzwassers hineingeben. Bringt man in die zur Schicht ausgebreitete Salzlösung eine Anzahl Farbtropfen und läßt sie beim Ausstrahlen aufeinandertreffen, so erhält man „künstliche Zellen“.

M. Becker.

*) Für Versuche mit Deckweiß muß die Platte auf einer dunklen Unterlage liegen, für andere Farben auf einer entsprechend helleren.

Kleine Beiträge.

Zwei **Ausgrabungen** römischer Städte haben unsere Kenntnis vom Leben jener Zeiten außerordentlich bereichert, die von Pompeji, einer kleinen Provinzstadt, die uns der Aschenregen des Vesuvs erhielt, und die der großen Hafenstadt von Rom, Ostia, das von den Vandalen zerstört wurde und erst jetzt, in der aller-

Digitized by Google

jüngsten Zeit wieder freigelegt wird. Dazu kommt nun eine dritte Stadt: **Leptis Magna** in Tripolis, das die Sandstürme Nordafrikas zudeckten. Ursprünglich eine phönizische Siedlung, wurde es 175 bis 200 n. Chr. von Septimius Severus, der dort geboren war, ausgebaut. Von den prächtigen Bauten von Leptis Magna sind erst die Thermen, d. h. das Bad, ausgegraben. Der Kaiserpalast und die Docks werden bald folgen. Die Ausgrabungen begannen unter der Leitung von Prof. Bartoccini im vorigen Winter.

Eine andere Ortschaft in der Nähe von Tripolis, deren Ausgrabung in Angriff genommen wird, ist **Sabrata**, ebenfalls phönizischen Ursprungs.

Von den übrigen zurzeit vor sich gehenden Ausgrabungen erwähnen wir die in **Stonehenge** in Wiltshire (England). Hier befindet sich der berühmte Steinkreis, der nach einigen Forschern etwa aus dem Jahre 2040 v. Chr. stammt.

Man kommt zu dieser Zahl, wenn gewisse Steine wirklich, wie man vermutet, auf die Stelle der aufgehenden Sonne zur Zeit der Sommersonnenwende zur Zeit des Baues zeigen. Dann stammte der Bau also aus der Uebergangszeit (in England) von der Stein- zur Bronzezeit. Die Ausgrabungen sind seit zwei Jahren im Gange.

Als ein wichtiger Beweisgrund gegen das Vorhandensein von **Marsbewohnern** galt bisher die Annahme, daß die Marstemperatur dauernd tief unter dem Gefrierpunkt liegen muß (vgl. „Naturfreund" 1924, Heft 5, S. 109; Riem: Der Planet Mars im Jahre 1924). Nun haben die amerikanischen Astronomen Carl v. Lampland und W. W. Coblentz auf der Lowell-Sternwarte die **Temperatur auf dem Mars** neu gemessen. Sie fanden den Marsäquator wärmer als die Pole, den Nachmittag wärmer als den Morgen, den Sommer milder als den Winter. Das hatte man erwartet; aber ein überraschendes Ergebnis war die Feststellung, daß die Temperatur an einem gewöhnlichen Sommertag sich **von 7° bis 18° Celsius Wärme** bewegt! Demnach wäre eine Tierwelt auf dem Mars an sich möglich.

Die **Vitaminforschung** schreitet vorwärts. Man versteht unter Vitaminen gewisse Stoffe, die neben Kohlehydraten und Fetten, Eiweißstoffen und Salzen für unsere Nahrung unentbehrlich sind. Sie rein herzustellen, ist noch nicht gelungen, obwohl sie allem Anschein nach verhältnismäßig einfach sind. Das in Fett lösliche Vitamin, das im Lebertran vorkommt, scheint pflanzlicher Herkunft zu sein, auch im Lebertran. Die See-Diatomee (Kieselalge, Nitzschia closterium) bildet das Vitamin, wenn sie in sterilisiertem Meerwasser dem Lichte ausgesetzt wird. Auch andere Algen enthalten es. Sie sind die Nahrung verschiedener kleiner Meerestiere, die wieder von Fischchen gefressen werden, die die Nahrung des Kabeljaus bilden. So kommt das Vitamin in den Lebertran. Wenn Sauerstoffzufuhr fehlt, widersteht dies Vitamin 120 Grad Hitze. Auch das in der Hefe vorkommende Vitamin (Vitamin B) ist pflanzlicher Herkunft. Es widersteht einer Temperatur von 100 Grad, auch der Luft mit ihrem Sauerstoff, bleibt also beim Brotbacken erhalten.

Die Prof. Miethe angeblich gelungene **Umwandlung von Quecksilber in Gold** wird zurzeit in Amerika mit großen Mitteln nachgeprüft. Vielleicht haben die alten Alchemisten doch nicht geschwindelt, wenn einige von ihnen behaupteten, wirklich Gold aus Quecksilber hergestellt zu haben.

Der **Larve der Malariamücke** geht man jetzt sogar mit **Flugzeugen** zu Leibe. Das Pariser Grün, mit dem man die — an der Oberfläche brütende — Mücke bekämpfte, wurde bisher mit der Hand ausgestreut. In unzugänglichen Orten war das undurchführbar. Versuche mit Flugzeugen, die waldbedeckte Sumpfstriche bestrichen, haben im nordamerikanischen Staate Louisiana ein günstiges Ergebnis gezeitigt.

In Neuseeland **bekämpft man Schädlinge mit ihren eigenen Parasiten,** die, als der Schädling eingeschleppt wurde, nicht gleich im Lande vorhanden waren, so daß sich jene ungestört vermehren konnten, bis sie eine Landplage wurden. Das war der Fall mit einer Blattlaus, die den Apfelbäumen so schädlich wurde, daß die Schutzbespritzungen der Bäume an Kosten den ganzen Reinertrag verschlangen. Ein dem bloßen Auge eben noch sichtbarer Parasit, der vor drei Jahren von Amerika eingeführt wurde, hat in der verhältnismäßig kurzen Zeit so unter den Blattläusen aufgeräumt, daß die Landplage tatsächlich als beseitigt angesehen werden kann. Aehnliches wird vom Ohrwurm berichtet, der, zufällig aus Europa eingeschleppt, schließlich der Schrecken der neuseeländischen Südinsel wurde. Man sandte zwei als Parasiten des Ohrwurmes bekannte Fliegenarten nach Neuseeland und hofft nun hier ebenfalls auf günstige Ergebnisse. Die eine legt ihre Eier dicht neben Ohrwürmer; die sofort auskriechende Larve bohrt sich in den Ohrwurm ein, wächst in seinem Leibe heran, kriecht dann heraus, wobei der „Wirt" zugrunde geht, und verwandelt sich in eine Puppe, aus der dann die Fliege entkriecht, und das Spiel kann von vorn beginnen. Die andere legt ihre Eier auf Gegenstände, die von Ohrwürmern angefressen werden, die winzigen Eier werden von den Ohrwürmern nicht bemerkt und mitgefressen, und in wenigen Stunden kriecht eine Larve aus und beginnt ihr Zerstörungswerk im Innern des Ohrwurms, wie jene andere eben erwähnte. Die Grashüpfer, die, von Australien eingeschleppt, die Zuckerpflanzungen Hawaiis bedrohten, sind ebenfalls durch eingeführte Parasiten erfolgreich bekämpft worden. Schon vor einigen Jahren hatte man in Kalifornien dem Hausen eines Schädlings des Zitronenbaumes (Icerya purchasi), durch Einführung von Marienkäfern (Novius cardinalis) Einhalt getan, und eine gewisse Menge von diesen Tieren wird für vorkommende Wiederholungen ständig in Reserve gehalten.

Daß das **Mondlicht** einen seltsamen **Einfluß auf das Wachstum der Pflanzen** haben soll, ist eine Ansicht, an der besonders Gärtner zähe festhalten. Was im ersten Viertel ausgesät wird, soll besser gedeihen als das, was im letzten Viertel des Mondes ausgesät wird. Nach Scientific Monthly (Dezemberheft 1924) haben nun die Forschungen einer Engländerin, Elisabeth S. Semmens, ergeben, daß doch vielleicht etwas an der Sache ist. Sie säte Pflanzen bei Mondlicht und bei Sonnenlicht und fand zunächst, daß die bei Mondlicht gesäten sich

Digitized by Google

günstiger entwickelten. Wie kam das? Ist das Mondlicht nicht eine halbe Million Male schwächer als das Sonnenlicht; wie kann es da wirksamer sein? Und ist nicht Mondlicht letztlich auch nur Sonnenlicht, da der Mond nur durch die reflektierten Sonnenstrahlen scheint? Aber nun liegt die Sache so, daß bei dieser Reflexion das Sonnenlicht eine wichtige Aenderung seiner Natur erfährt. Reflektiertes Licht ist „polarisiertes" Licht. Polarisation ist der Zustand des Lichtes, in dem die Schwingungen nur in einer Ebene erfolgen, während sie beim gewöhnlichen Licht in allen möglichen, auf dem Strahl senkrechten, Richtungen stattfinden. Frl. Semmens untersuchte nun den Einfluß polarisierten Lichtes auf die Pflanzen. Sie fand dabei, daß polarisiertes Licht den Zerfall von Stärke befördert, die sich in Pflanzen findet — in Form der (durch „Assimilation") aus Kohle und Wasser gebildeten Stärkekörner. Ein Stärkemolekül zerfällt in zwei Moleküle Glykose (= Stärkezucker). Die Vermehrung der Zahl der Moleküle im Zellsaft aber führt einen stärkeren Lösungsdruck und damit ein Anschwellen der Zellen herbei. Die Pflanze atmet nun durch die Spaltöffnungen der Blätter, die durch zwei lippenähnlich wirkende Schließzellen geschlossen und geöffnet werden. Die Schließzellen füllen sich mit Stärke. Wenn diese in Zucker zerfällt, so schwellen die Zellen an und öffnen den Spalt. So ändert sich mit der Natur der Lichtstrahlen während des Tages vielleicht auch das Verhalten der Spaltöffnungen. Vor Sonnenaufgang und nach Sonnenuntergang ist das Licht durch Reflexion von Stoffteilchen in der Luft größtenteils polarisiert. Nun wird das Licht immer mehr direktes Sonnenlicht; jetzt wird in den grünen Blättern Stärke gebildet. Abends tritt dann unter dem Einfluß des polarisierten Lichtes Zerfall der Stärke in Stärkezucker ein. Von hier aus fiele, wenn Frl. S.s Ergebnisse richtig sind, neues Licht auch auf die Frage des Mondeinflusses. Es würde mit anderen Worten die Atmung gefördert: es gelangte nachts mehr Kohlensäure in die Pflanzen, so daß sie morgens, wenn sie zu assimilieren beginnen, schon einen Vorrat davon vorfinden.

Nach Dr. E. O. Hovey, der eben von einer Grönlandreise zurückkehrt, hat die mehr und mehr erfolgende **Verbreitung der Schußwaffen unter den Eskimos** zu einer bedrohlichen **Verminderung der arktischen Tierwelt** geführt. Das Karibu ist im Südteil des Smith Sound ausgerottet, der Moschusochse in die unzugänglichere Nordküste von Grönland und in die Wildnis von Ellesmere-Land nach Westen abgedrängt worden. Seehunde und Walrosse im Meer und die Polarbären auf dem Eis sind ernstlich gefährdet. Der immer häufigere Besitz von Stahlfallen führt zum Massenfang von Füchsen und Hasen. Wenn es so weiter geht, ist es mit der Selbstversorgung der Eskimos aus, die mit den Tieren selbst verschwinden müssen, wenn sie nicht von der Außenwelt versorgt werden und so künstlich gehalten werden sollten. Dänische Händler haben ja bereits das Fell der Karibus und des Moschusochsen durch eingeführte Renntierfelle ersetzt; aber Walroß, Seehund, Hase und Fuchs können in ihrer Bedeutung für den Lebensunterhalt der Eskimos schlechterdings nicht ersetzt werden. So sind die besseren Lebensbedingungen der Eskimos und ihre Bevölkerungszunahme, wie sie die Gegenwart sieht, nichts Dauerndes, sondern gerade im Gegenteil nur das Vorspiel zum Untergang der Eskimos. (Am. Journal of Science, 5. Ser., Bd. 8, Nr. 45).

Die belgische Regierung hat einen **Naturschutzpark in Afrika** sichergestellt, der besonders dem Schutze des Gorillas dienen soll. Der Park liegt im nordöstlichen Teil von Belgisch-Kongo zwischen dem Kiwusee und Uganda und umfaßt die drei Vulkane Mikano, Kirisimbi und Visoka. Auch die Pflanzenwelt ist in den Schutz einbegriffen.

Vier französische Expeditionen gehen jetzt daran, die **Saharawüste mit Automobilen** zu durchqueren. Eine — mit Raupenrädern — bewegt sich von Algier nach dem englisch-ägyptischen Süden und von da durch Abessynien nach Französisch-Somaliland. Die zweite — unter dem Gouverneur von Algier — bewegt sich nach Dahomey; sie benutzt sechsrädrige Automobile, um deren Brauchbarkeit zu erproben. Die dritte — in gewöhnlichen Wagen — geht von West nach Ost, von Französisch-Guinea nach Französisch-Somaliland. Die vierte will einen Weg für einen Flugzeugdienst von Tunis nach dem Innern Afrikas erkunden. Der französische Automobilkönig André Citroen plant schon für Februar die Eröffnung eines regelmäßigen Touristenautoverkehrs quer durch die Sahara. Die Strecke soll in neun Tagereisen zerlegt werden — mit Rasthäusern unterwegs zur Bequemlichkeit der Reisenden. Dr. M.

*

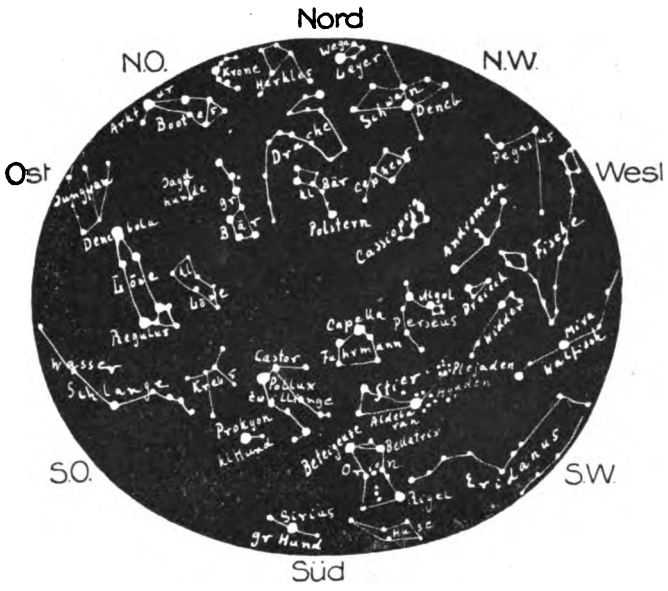
Der Sternhimmel im Februar.

Wir stehen nun im mittleren Monat des Winters, und die große Wintergruppe hat dementsprechend ihren höchsten Stand im Süden, wenn wir den Himmel zur gewohnten Stunde, gegen 8 Uhr abends betrachten. Dann steht, wie unser Kärtchen zeigt, der Stier schon westlich des Meridians, Capella und Orion liegen gerade im Meridian, nur Sirius, Prokyon und die beiden Zwillinge liegen noch östlich davon. Hier geht die Milchstraße mitten hindurch, den Sternreichtum dieser Gegend vergrößernd; sie zieht dann nördlich vom Zenit durch Perseus, Cassiopeja, Andromeda zum Cepheus, und schließlich am Horizont im Nordwesten hört sie im Schwan auf. Am westlichen Horizont finden wir die sternarmen Bilder Eridanus, Walfisch, Fische und Pegasus. Im Osten finden wir im Anschluß an die Wintergruppe den Krebs und den großen Löwen, dann die Jungfrau. Der große Bär hat sich wieder im Nordosten erhoben, während dort am Horizont schon die Bilder des Sommers hervortreten: Bootes, Krone, Herkules, die gegen Mitternacht schon wieder ganz da sind. Trotz der günstigen Lage der Ekliptik ist die Sichtbarkeit der großen Planeten recht schlecht. Denn nur Mars ist des Abends hoch im Süden zu sehen; er geht um Mitternacht unter. Am Morgen des 3. Februar stehen

Digitized by Google

Venus und Merkur wieder nahe beisammen, doch schon in den Strahlen der Morgen-Dämmerung, da Venus sich schnell auf die Sonne zu bewegt. Der Jupiter geht rechtläufig durch den Schützen und erscheint gegen 6 Uhr morgens, später schon gegen 5½ Uhr. Saturn im Stillstand in der Wage, geht um Mitternacht auf. Am Abend des 3. Februar können wir eine teilweise Verfinsterung des Mondes betrachten, die bei uns um 9 Uhr 8 Minuten 36 Sekunden beginnt und um 12 Uhr 15 Minuten 24 Sekunden endet. Es werden nur drei Viertel des Monddurchmessers durch den Erdschatten verdunkelt. Die Sonne erhebt sich wieder mit zunehmender Geschwindigkeit nach Norden, so daß unsere Tage sich verlängern. Die Erhebung beträgt 10 Grad, also etwa 20 Sonnen-Durchmesser, so daß die Tageslänge von 9 Stunden 20 Minuten auf 10 Stunden 56 Minuten zunimmt. In den Tagen Februar 5.—10., 15., 20. treten schwache Meteorschwärme auf.

Prof. Dr. Riem.



Der Sternhimmel im Februar

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Die **„Massensuggestion der Relativitätstheorie"** ist eine Broschüre des bekannten Einsteingegners Geyrcke betitelt (Verlag H. Meußer, Berlin), welche zu lesen ganz amüsant ist. G. stellt darin in chronologischer Reihenfolge eine große Menge von Pressestimmen und anderen Aeußerungen zusammen, die deutlich zeigen, wie die Relativitätstheorie zunächst zur großen Mode wurde, und wie dann in allen Ländern die allgemeine Begeisterung allmählich nachließ und in Satire und Interesselosigkeit oder Bekämpfung umschlug. In massenpsychologischer Hinsicht ist die Lektüre recht lehrreich. Vom Standpunkte objektiver Beurteilung aber muß meines Erachtens Bedenken dagegen erhoben werden, daß G. hier ohne genügende Kritik nur diese sozusagen öffentliche Seite der Sache darstellt. Es entsteht dadurch in dem lesenden Laien der falsche Eindruck, als ob auch die Fachwelt ähnlich wie die Oeffentlichkeit zuerst eine maßlose Ueberschätzung der Theorie, dann eine immer deutlichere Ablehnung gezeigt hätte. Dies ist keineswegs der Fall. Weder Einstein selber, noch die seine Theorie zu den wertvollsten modernen Forschungen zählenden Physiker (welche die überwiegende Majorität bilden) sind schuld an jenem „Einsteinrummel", den gewisse Presseorgane und Verleger in Szene gesetzt hatten. Sie haben deshalb aber auch keine Veranlassung, jetzt hinterher zurückzuziehen. Die Fachwelt steht nach wie vor auf dem einzig des exakten Forschers würdigen Standpunkt: Abwarten und immer aufs neue nachprüfen, solange bis eine eindeutige Entscheidung erzielt ist. Bisher liegt eine solche nicht vor. Daß hin und wieder einmal ein Forscher, wie z. B. vor kurzem wieder Norman Campbell (Nature 113, 784) vor übertriebener Einschätzung der Relativitätstheorie warnt, ist nur gut. Er hebt mit Recht hervor, daß sowohl Einstein, wie auch der hauptsächlichste Vertreter der Relativitätstheorie in England, Eddington, auch anderweitig viel zu große Schöpfungen aufzuweisen haben, als daß ihr Ruhm Schaden leiden könnte, wenn die Relativitätstheorie sich nicht bewahrheitete. Auf jeden Fall aber liegt eine Leistung ersten Ranges vor schon deshalb, weil die Theorie zu unzähligen wichtigen neuen Fragestellungen angeregt hat.

Hierfür gleich ein Beispiel. Um die von der Relativitätstheorie behauptete Identität von Schwere und Trägheit nachzuprüfen, hat ein Physiker namens P. Heyl das **Gewicht von Kristallen** bestimmt, die in allen möglichen Richtungen aufgehängt waren. Da alle sonstigen Eigenschaften im Kristall sich mit der Richtung ändern, so wäre vielleicht zu erwarten, daß dies auch bei Gravitation und Trägheit der Fall wäre, und daß dann bei gleichbleibender Trägheit Unterschiede im Gewicht sich bemerkbar machen würden. (Ganz vermag ich nach dem kurzen Referat in den Physikalischen Berichten Nr. 23, S. 1143, allerdings nicht einzusehen, inwiefern hier eine Bestätigung des Einsteinschen Aequivalenzsatzes vorliegen könnte. Dazu müßten meines Erachtens eher Fallversuche oder den Eötvösschen Versuchen ähnliche Zentrifugalversuche mit Kristallen angestellt werden.) Das Resultat war übrigens negativ. Es ließ sich keine Aenderung mit der Richtung feststellen.

In Nr. 113 der Nature erörtert Brauner, ein alter Schüler und Freund Machs, noch einmal die

Digitized by Google

Stellung Machs zur modernen Atomistik. Er teilt nicht Einsteins Meinung, daß Mach, wenn er länger gelebt hätte, vielleicht seine Ansicht über die Atomistik geändert haben würde. — Es ist nur gut, daß Mach es nicht mehr nötig gehabt hat, einen Blick in die „Physikalischen Berichte" von heute zu werfen. Ungefähr die Hälfte aller Arbeiten handelt darin von Forschungen über den Bau der Materie. In Heft 24 derselben (S. 1730) finden wir z. B. eine wichtige Arbeit von Harkins und Ryan (Journ. Am. Chem. Soc. 45, 2095) aufgeführt, in der diese Forscher durch gleichzeitige Photographie nach Wilsonscher Methode von zwei Seiten her die Bahnen von α-Teilchen und etwaigen Bruchstücken von Atomen genau festgestellt haben. Es sind im ganzen 21 000 Bilder aufgenommen. Die Zahl der von den im Bilde festgehaltenen α-Teilchen durchflogenen Atome wird auf etwa 12 Billionen geschätzt. Trotz dieser ungeheuren Zahl finden sich nur drei Aufnahmen, welche deutlich erkennen lassen, daß das α-Teilchen einen Rückstoß erfahren hat, also ziemlich genau zentral auf den Kern eines anderen Atoms aufgetroffen sein muß. Und auf einem einzigen dieser Bilder ist nun auch zu sehen, wie buchstäblich das getroffene Atom total zertrümmert wird. Es gehen von dem Treffpunkt nicht nur drei (wie auf den anderen Bildern), sondern mehrere Wegspuren aus, das stoßende α-Teilchen selbst ist um 165 Grad nach rückwärts abgelenkt. — Besonders bemerkenswert an den Harkinsschen Photographien ist noch, daß auf ihnen noch eine besondere Art von Elektronenstrahlen zu sehen ist, die Harkins β-Strahlen nennt. Diese sind offenbar aus durchquerten Atomen durch das α-Teilchen losgelöst, haben aber viel größere Reichweite als die bisher in dieser Art beobachteten sogenannten δ-Strahlen. H. nimmt deshalb an, daß sie aus tiefer liegenden Schichten des Atoms losgerissen sind (aus der sogenannten K-Schale).

Ein Rätsel, welches der modernen Atomphysik viel Kopfzerbrechen gemacht hat, scheint H. Krefft (Ann. d. Phys. 75, 75; Physikalische Berichte 23, 1664) endlich gelöst zu haben. An den sogenannten **Kanalstrahlen** (liegenden positiv geladenen Teilchen in Vakuumröhren) hatte Stark den **„Dopplereffekt"**, d. i. die Verschiebung der Spektrallinien durch die Bewegung bei Beobachtung in der Flugrichtung oder ihr entgegen, nachgewiesen. Die hieraus berechnete Geschwindigkeit stimmte jedoch niemals genau mit der auf elektromagnetischem Wege gemessenen überein. Kr. hat nun gezeigt, daß die Differenz sich dadurch erklärt, daß die auf den Doppeleffekt hin untersuchten Spektrallinien von ungeladenen Atomen herrühren, während die elektromagnetische Bestimmung nur die positiv geladenen Teilchen erfaßt.

Die früher so lange vergeblich gesuchte **Brechung der Röntgenstrahlen** ist neuerdings von dem berühmten Röntgenforscher Siegbahn im Verein mit zwei anderen Forschern, Larsson und Waller, mit Hilfe von Kristallprismen, auf welche die Strahlen unter einem sehr kleinen Winkel einfallen, nachgewiesen worden. Die Forscher erhielten sehr schöne und klare photographische Aufnahmen des gebrochenen Strahles neben dem direkten und dem reflektierten (Naturwissenschaften 52).

Der **Schmelzpunkt** und **Siedepunkt des Kohlenstoffs** war von Fajans und Ryschkewitsch (Naturwissenschaften 1924, Nr. 16; Physikalische Berichte 23, 1799) mittels Durchschmelzen von Graphitstäbchen durch Wechselstrom zu etwa 3800 Grad abs. bestimmt worden. Da diese Ergebnisse angegriffen worden sind, so veröffentlichen Hagenbach und Lüthy in Nr. 51 der Naturwissenschaften ihre nach demselben Prinzip angestellten Untersuchungen, die noch genauere Ergebnisse hatten. Es wäre danach der Schmelzpunkt 4060 Grad und der Siedepunkt (unter Atm.-Druck) 4072 Grad absolut.

Die von L. Cramer entdeckte Möglichkeit einer **Entwicklung des photographischen Bildes nach dem Fixieren** ist vor einiger Zeit von den Gebrüdern Lumiere und Seyewetz genauer untersucht worden (Comptes rendues 178, 1765; 179, 14; Physikalische Berichte 23, 1691/92). Sie fanden, daß die bisher zumeist schlechten Resultate eines solchen Vorgehens dadurch verursacht werden, daß das Fixiersalz das latente Bild angreift. Diese Wirkung kann indes durch Zusatz von Alkali stark herabgesetzt werden. Wenn man auf ein Liter dreißigprozentiger Fixiersalzlösung 10 ccm konzentrierten Ammoniaks zugibt und nur 5 Minuten fixiert, so erhält man bei nachträglichem Entwickeln ein normales Negativ. Zum Entwickeln benutzten die Verfasser folgendes Rezept: Lösung I: 1000 g Wasser, 180 g Sulfit (wasserfrei), 75 ccm zehnprozentige Silbernitratlösung. Lösung II: 1000 g Wasser, 20 g Sulfit, 20 g Paraphenylendiamin. Zum Gebrauch 150 ccm von I gemischt mit 30 ccm von II. Es wurde ferner festgestellt, daß nicht alle Silber reduzierenden Flüssigkeiten als Entwickler wirksam sind, sondern nur solche, die einen photographischen Entwickler als reduzierende Substanz enthalten (nicht z. B. Formaldehyd), daß aber die Entwicklung mit solchen auch gelingt, wenn das latente Bild zuerst mit einem Entwickler, wie z. B. Diamidophenol, gewaschen wird. — Weitere Einzelheiten möge man in den Originalarbeiten nachlesen. Ich habe diese so ausführlich mitgeteilt, weil gerade auf diesem Gebiete auch der Dilettant vielleicht noch manche wissenschaftlich wertvolle Entdeckung machen kann, wenn er systematisch experimentiert.

In der Zeitschrift „Die Kinotechnik", Jahrgang 6, Heft 19/20, gibt F. P. Liesegang, Düsseldorf, einen interessanten geschichtlichen Ueberblick über **„die Erfindungsgeschichte des Lebensrades"** von der ersten Beobachtung des sogenannten Zaunphänomens durch J. M. (John Murray?) im Jahre 1820 bis zu Plateaus und Stampfers Erfindung des eigentlichen Lebensrades, das die Vorstufe des modernen Kinos bildet.

Der vielbeachtete Vortrag von A. Kühl auf der Innsbrucker Versammlung, in welchem dieser Münchener Forscher die **Erklärung der Marskanäle auf rein physiologisch-optischem Wege** aufs neue sehr wahrscheinlich machte, ist in Nr. 51 der Naturwissenschaften abgedruckt. Ich muß gestehen, daß die beigegebenen Bilder mir persönlich die behaupteten auftretenden „Kontraktlinien" nur sehr schwach gezeigt haben. Aber vielleicht liegt das an der mangelhaften Reproduktion. Kühl faßt das Ergebnis dieser wichtigen Untersuchungen in folgenden

Digitized by Google

Sätzen zusammen: Die Planetenoberfläche ist wie die der Erde und des Mondes in Wirklichkeit übersät mit feinen, scharf definierten Einzelheiten, die unter der Auflösbarkeit der Fernrohre liegen. Die Grenzübergänge von Gebieten mit verschiedener Flächendichte solcher Einzelheiten geben Veranlassung zu physiologisch-optischen Grenzkontrastlinien im Beobachterauge, die meist unter der Merkbarkeitsgrenze liegen. Stellenweise werden sie indessen zwischen gerade eben auflösbaren Planetendetails über die Empfindungsschwelle gehoben und als „Marskanäle" sichtbar. Im übernächsten Heft bringen wir einen Aufsatz über die Ergebnisse der diesjährigen Beobachtungen bei der Marsnähe.

Unser verehrter Mitarbeiter, Prof. Wigand-Halle, hat in den Ann. d. Ph. 75, 279 (Physikalische Berichte 24, 1745) eine größere Arbeit über seine Erfahrungen betr. die Messung **luftelektrischer Zustände** im Flugzeug und Ballon veröffentlicht. Das für den Laien interessanteste Ergebnis der zahlreichen Versuche ist wohl, daß durch das Laufen der Motoren stets eine Potentialdifferenz des Flugzeugs gegen die umgebende Luft von mehr als 1000 Volt entsteht. Das Spannungsgefälle überschreitet jedoch nie 2000 Volt pro Meter, so daß eine Zündungsgefahr für Lenkballons hierdurch ausgeschlossen ist.

b) Biologie.

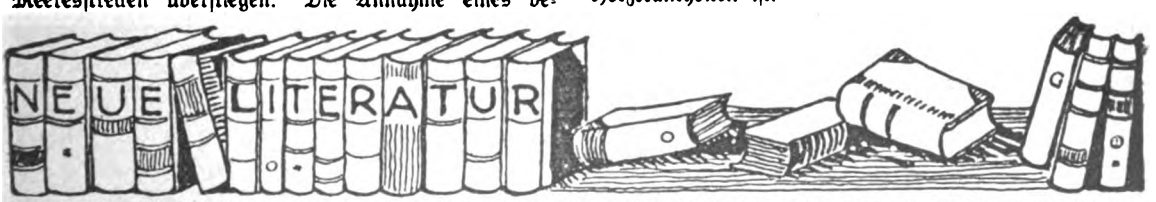
Den Umfang, den die **Zellstimulationsforschungen** angenommen haben, ersieht man am besten aus dem Umstande, daß der Veröffentlichung ihrer Ergebnisse eine neuerdings eigens zu diesem Zweck gegründete Zeitschrift dient („Die Zellstimulationsforschungen"). Aus dem Inhalt des ersten Heftes erwähnen wir besonders (nach einem Bericht in Naturwissenschaften 52, 24) die Versuche von Gleisberg, die unter anderem die für die Landwirtschaft wichtige Tatsache ergaben, daß die Reizung auch noch wirkt, wenn zwischen ihr und der Aussaat eine längere Zeit verstrichen ist. — Versuche von Popoff und Teskoff zeigten, daß die Zellreizung auch die Regeneration verloren gegangener Körperteile bei vielzelligen Tieren (Plattwürmern) fördert.

Ueber die Frage der **Orientierung der Zugvögel** schreibt H. Wachs in Heft 51 der Naturwissenschaften 1924. Er führt aus, daß es sich bei den Zugvögeln, bei denen Junge und Alte gemeinschaftlich ziehen, um eine von dem einzelnen Vogel erworbene und im Gedächtnis behaltene Ortskenntnis handelt. Eine Erklärung fehlt für das Orientierungsvermögen der Vögel, bei denen Junge und Alte getrennt fliegen oder die weite Meeresstrecken überfliegen. Die Annahme eines besonderen Orientierungssinnes ist eine Scheinerklärung. Das hier vorliegende Problem steht aber nicht vereinzelt da, sondern es begegnet uns auch bei anderen Tieren (Fischen, Walen, Robben, Bienen, Fledermäusen, Maulwürfen).

Für die Bekämpfung der Infektionskrankheiten ist die Frage von Wichtigkeit, ob bestimmte Parasiten auf einen ihnen eigentümlichen Wirt angewiesen sind oder ob sie auch andere Tiere infizieren können. Versuche von Kessel über **Infektionen von Mäusen und Ratten mit menschlichen Darmamöben** sprechen für eine Beantwortung im letztgenannten Sinne. (University of California Publications i. Zool. 20, 23; Naturwissenschaften 52, 24).

Die **Krebsforschung** hat zwei neue wichtige Ergebnisse zu verzeichnen. F. Blumenthal und seinen Mitarbeitern Auer und Meyer ist es, wie wir einer Darstellung der „Frankfurter Umschau" in Heft 47, 24, entnehmen, gelungen, zum ersten Male ein Bakterium zu entdecken, das einen menschlichen Krebs verursacht. Es scheint ein Verwandter eines Bakteriums zu sein, das einen dem menschlichen ähnlichen Pflanzenkrebs hervorruft. Damit ist natürlich nicht gesagt, daß jeder Krebs durch Parasiten erzeugt wird; im Gegenteil steht von mindestens zwei Krebsarten fest, daß sie nicht parasitären Ursprungs sind. — Weitere Aufschlüsse über das Wesen der furchtbaren Krankheit bringen Untersuchungen O. Warburgs (Naturwissenschaften 50, 24). Warburg konnte feststellen, daß dem krankhaften Wachstum der Krebsgeschwülste ein anormaler Stoffwechsel der Krebszellen zugrunde liegt. Auf Grund dieses Ergebnisses glaubt er, daß Sauerstoffmangel in den Zellen den Anreiz zur Bildung der Krebsgeschwülste abgibt, der seinerseits wieder verschiedene Ursachen wie Gefäßsklerose, Druck, Bakterien (s. o.) haben kann. Die Frage allerdings, wie die als Krebs bekannten äußeren Erscheinungen mit den von Warburg festgestellten Stoffwechselvorgängen zusammenhängen, bleibt noch ungeklärt.

Der Nobelpreis des Jahres 1924 für Medizin und Physiologie ist dem Leidener Professor Wilhelm Einthoven für seine Arbeiten über die Herzaktionsströme, das heißt elektrische Ströme, die durch die Herztätigkeit im Körper entstehen, verliehen worden. Einthoven ist der Erfinder des „Einthovenschen Saitengalvanometers", mit dem man diese Ströme feststellt. Es ist ihm gelungen, das Gesetz dieser Ströme zu entdecken und damit das Elektrokardiogramm — so nennt man die graphische Darstellung der Ströme — zu enträtseln, was von großer Bedeutung für die Erkennung von Herzkrankheiten ist.



Alle in dieser Zeitschrift besproch. guten Bücher besorgt jede Buchhandlung und die Sortimentsabt. des Keplerbundes

Auf ein schönes Buch des Verfassers des Aufsatzes „Winterfütterung der Vögel" in dieser Nummer sei hier aufmerksam gemacht: Wolff, **„Vögel der Heimat"** (Salzuflen, Schade, 1924, 131 S.). Ein Ornithologe von Ruf gibt in ihm eine treffende Schilderung unserer heimischen Brutvögel in Haus und Hof, in Park und

Digitized by Google

Garten, in Busch und Strauch, in Feld und Au, in Schilf und Rohr, in Wald und Hain. Der besondere Wert des Buches liegt in 66 prächtigen Naturaufnahmen, die der Verfasser in zwanzig Jahren gewonnen hat. Das Bändchen ist ein dankenswerter Beitrag zu liebevoller Betrachtung, ernster Beobachtung und damit zugleich zum Schutze der heimischen Vogelwelt. M.

Zimmer, **Anleitung zur Beobachtung der Vogelwelt** (2. Auflage, 1917, Verlag von Quelle und Meyer in Leipzig. Preis geb. 1,60 *M*) führt uns die Vogelwelt im Kreislauf des Jahres vor. Was alles in den verschiedenen Jahreszeiten von der gefiederten Schar sich der Beobachtung stellt, wird in frischer, lebendiger Weise geschildert. Dabei werden die Mittel angegeben, welche die Beobachtung erleichtern, und dem Leser wird klar gemacht, worauf er seine Aufmerksamkeit besonders zu richten hat. Ein eingehender Abschnitt über Sammlungen gibt über dieses Gebiet Aufschluß; daß der Verfasser auf die Hilfsmittel, in Sonderheit die literarischer Art, hinweist, wird vielen willkommen sein.

Ein anderes Werkchen, das den Leser mit dem Leben und Treiben unserer Vogelwelt bekannt macht, betitelt sich: Hoffmann, **Führer durch unsere Vogelwelt** (2. Auflage 1921). Ein dazu gehöriger II. Teil von demselben Verfasser, erschienen 1923, handelt vom **Bau und Leben der Vögel** (Verlag B. G. Teubner, Leipzig. Preis für den I. Teil geb. 5 *M*, für den II. Teil geb. 3,40 *M*). Wie der Untertitel des Buches „zum Beobachten und Bestimmen der häufigsten Arten durch Auge und Ohr" andeutet, will der Verfasser nicht nur ein Erkennen des Vogels nach seinem Aeußeren, nach Haltung, Bewegung oder Flugbild vermitteln, sondern auch mit seinem Gesang vertraut machen. Eine große Anzahl von Notenbildern, Aufzeichnungen der Rufe und des Gesanges dient diesem Zweck. Wer weiß, wie schwer diese Aufgabe, die Darstellung des Vogelgesanges in Notenschrift, zu lösen ist, wird erstaunt sein, wie gut sie gelöst ist. Zehn Ausflüge machen wir mit dem Verfasser: in den Park, in den Wald, ins Feld, an den Teich usw., und auf jedem lernen wir die Vögel der betreffenden Oertlichkeit kennen. In dem II. Teil des Buches wird Bau und Leben des Vogels behandelt. Wir hören vom Bau des Vogelkörpers, von Vogelsprache und Vogelkleidung, einer fesselnden Schilderung des Familienlebens der Vögel folgt die Darstellung der Vogelwanderungen; über ihren Nutzen und Schaden werden wir unterrichtet. Den Schluß bildet eine Abhandlung über den Vogelschutz. — Besonders für den Anfänger gedacht, sind beide Werke nicht nur für diesen, sondern auch für den Vorgeschrittenen in jeder Weise geeignet und sehr zu empfehlen. Dr. Ernst Alefeld.

P. Brohmer, **„Tierbestimmungsbuch"** (Quelle u. Meyer, Leipzig, geb. 3,20 *M*). Ein Tierbestimmungsbuch, das in einer auch dem Nichtfachmann verständlichen und klaren Weise in die Bestimmungsmethoden der Zoologie einführt, hat bis jetzt gefehlt. Brohmers „Tierbestimmungsbuch" füllt diese Lücke aus. Wer die Schwierigkeiten kennt, die es macht, wissenschaftlich genau zu sein und dabei überall verständlich zu bleiben, wird dem Verfasser hohes Lob zollen müssen. Klarer und anregender konnte der Stoff kaum dargestellt werden. Die Art, wie die Unterscheidungsmerkmale hervorgehoben werden, zwingt zu schärfster Beobachtung; man lernt sehen, viele Benutzer des Buches werden schon diesen Erwerb dankbar begrüßen. Nicht nur in einer Beschreibung des Tierkörpers erschöpft sich der Verfasser, er zieht die Beschreibung des Wohnortes, die Stimme, das Flugbild, die Spur usw. mit heran. Vorzügliche Abbildungen schmücken das Werk und erleichtern die Bestimmung. Das Buch wird der Schule dienen, es wird weiter dem Jäger und Forstmann, auch wohl dem Gärtner und Landwirt, dem Naturfreund, kurz jedem, der für unsere Tierwelt ein Herz hat und sie gern näher kennen lernen möchte, ein treuer und zuverlässiger Begleiter sein. D. E. A.

Dr. H. Hallier-Schleiden, **Der Stammbaum des Pflanzenreiches.** Sonderabdruck aus Reinhard, Vom Nebelfleck zum Menschen, Bd. II, 3. Aufl., 1924. (Verlag: B. Harz, Berlin und Wien.) Der Name des Verfassers ist auch dem Nichtfachmann gut empfohlen: er stammt von jenem Matthias Schleiden, der als Mitbegründer der Zellentheorie gefeiert wird. Hallier selber ist bekannt als Verfasser einer Reihe von besonderen pflanzensystematischen Arbeiten, die ihm den Ruf eines der besten Kenner der Pflanzenwelt eingebracht haben. Die Früchte seiner dreißigjährigen Tätigkeit daheim und in den Tropen hat er bei der Aufstellung des vorliegenden Stammbaumes verwertet. Es ist, was die Samenpflanzen angeht, fast ausschließlich eigene Schöpfung. Natürlich sind viele Punkte strittig und werden es noch lange bleiben. Gehen doch wohl nirgends die Ansichten des Systematikers so auseinander wie über den Stammbaum des Pflanzenreiches. Für den vom Verfasser aufgestellten Stammbaum spricht auf jeden Fall die große Zahl der bei der Umgrenzung der Familien verwerteten Merkmale, wobei auch die chemischen Eigenschaften, wie das Vorkommen von Aluminiumverbindungen, berücksichtigt werden. Zum Schlusse möchte ich noch erwähnen, daß der Verfasser für eine ganze Reihe von Gruppen gutklingende deutsche Bezeichnungen geschaffen hat. L.

Klimsch, **Die Natur, eine Welt voll Wunder und Freuden.** (Verlagsbuchhandlung Styria, Graz, 1923. 268 S., 2,80 *M*.) Ein wahrer Freund der Natur, der in ihr immer einen Quell der Freuden fand, die geheimnisvolle Stätte von Gottes Walten, hat alles Schöne und Reizvolle über die Natur, was er in Büchern und Schriften fand, gesammelt, durch eigene Beobachtungen ergänzt und mit liebender Hand zu diesem Bande vereinigt — so, daß wissenschaftliche und dichterische Anschauung sich verbinden. Von der Schönheit der Steine, den Wundern und Freuden der Pflanzen- und Blumenwelt, von der Märchenwelt des Waldes mit seinen Moosen und Pilzen weiß er manches zu erzählen. Er plaudert über die wundervollen Einrichtungen in der Tierwelt, von der munteren Schar der gefiederten Sänger und dem seltsamen Heer der Insekten und der Bewohner der feuchten Reiche. Einige Lebensbilder aus der Natur (Eichhörnchen, Nachtigall, Gemse usw.) schließen sich daran, und das Büchlein klingt aus in einen Lobpreis der Wunder und Freuden der Natur und dessen, der sie geschaffen hat. M.

Druckfehlerberichtigung. In der Bücherbesprechung (in Heft 1, S. 24) des Buches von Weighardt muß es (zweimal) „Fächer" statt „Führer" heißen.

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Funkfreund

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund."

Rückkoppelungsschaltungen. Regenerativempfänger. (Schluß.)

Von Studienrat W. Möller.

C. Rückkoppelungsempfang von gedämpften und ungedämpften Sendern.

Je nach den drei durch die Rückkoppelungsfestigkeit bedingten Gleichgewichtslagen wird einer der drei oben angeführten Fälle bei unseren Empfangsversuchen in die Erscheinung treten. Beschränken wir uns zunächst auf den Empfang eines gedämpften Senders oder auch eines Telephoniesenders, so stellen wir folgendes fest: Wenn wir mit dem kleinsten Rückkoppelungsgrad beginnen — weiteste Spulenentfernung oder größte Verdrehung der beiden Spulen bezw. kleinste Kondensatorkapazität — und nun vorsichtig die Koppelung fester ziehen, so wächst allmählich die Lautstärke, und zwar zuerst langsam, dann schneller bis zu einem deutlichen Maximum. Vergrößern wir die Rückkoppelungsfestigkeit dann weiter, so treten Pfeif- und Knackgeräusche im Telephon auf, Sprache und Musik des Telephonieempfangs werden verzerrt, und die Lautstärke nimmt außerdem sehr schnell wieder ab.

Wir haben bei diesem Versuch bereits alle drei charakteristischen Koppelungsgrade durchlaufen. Solange die Lautstärke stieg, waren wir innerhalb der Grenzen des ersten Falles. Kurz vor dem Eintritt der Gleichheit von Empfangskreisdämpfung und negativem Widerstand erreichten wir die für den Empfang von Telephonie und gedämpfter Telegraphie günstigste Stellung. Die ankommenden Wellenzüge schwangen sich in der Antenne fast ohne Verluste aus; die Lautstärke erreichte ihr Maximum, ohne daß Verzerrungserscheinungen störten. Gingen wir weiter mit der Koppelungsfestigkeit über dieses Optimum der Lautstärke hinaus, so kündigten die auftretenden Geräusche an, daß der Dämpfungsreduktionspunkt bereits überschritten war. Die Röhre hatte begonnen, Eigenschwingungen zu erzeugen, die sich dann in der Antenne mit den ankommenden Schwingungen überlagerten und dadurch infolge Interferenz das Pfeifen und Heulen (ui — iu) hervorriefen.

Unmittelbar vor der völligen Dämpfungsreduktion liegt also der kritische Punkt, auf den man die Koppelungsfestigkeit einstellen muß, um die günstigste Stellung für den Empfang von Telephonie und gedämpfter Telegraphie zu erreichen. Das Aufsuchen dieses kritischen Punktes ist nicht immer leicht, denn er hängt außer von der Festigkeit der Koppelung auch von der Heiztemperatur, der Anodenspannung und der Gittervorspannung ab. Daher wird man häufig in der Nähe des Schwingungspunktes eine feinere Regulierung dadurch erreichen, daß man, statt die Rückkoppelung zu verstellen, die Heizstromstärke und die Anodenspannung verändert.

Das Einstellen des Optimums der Empfangslautstärke ist aber noch mit einem großen Nachteil verbunden. Der Ungeübte geht sehr leicht über den Dämpfungsreduktionspunkt hinaus, und dann stören die Pfeif- und Heultöne nicht nur ihn selbst, sondern zugleich auch alle benachbarten Funkliebhaber, die mit Hochantenne auf gleicher oder ähnlicher Welle arbeiten. Der zu stark rückgekoppelte Empfangsapparat ist durch die eigene Schwingungserzeugung zu einem kleinen Sender geworden, der mit einer Reichweite bis zu etwa 2 km allen Nachbarn in dieser Zone die Freude am Rundfunk verderben kann. Und wie wird das Hundegeheul sich erst anhören, wenn mehrere von solchen wilden Rückkopplern gleichzeitig an ihren Apparaten drehen!

Um gegenseitige Störungen durch unrichtige Einstellung zu vermeiden, muß von den Funkliebhabern unbedingt gefordert werden, daß sie nicht nur mit den Grundgesetzen der Rückkoppelung vertraut sind, sondern daß sie auch soviel Verantwortungsgefühl besitzen, daß sie mit Rücksicht auf die Allgemeinheit nur mit größter Vorsicht die Rückkoppelungsschraube bedienen.

Während man zum Empfang von gedämpften Wellen die Rückkoppelung auf den kritischen Punkt einzuregulieren hat, muß man zum Empfang von ungedämpften Wellen die Rückkoppelung so fest ziehen, daß die Röhre in Eigenschwingungen gerät. Man verstellt dann den Empfangskreis durch den in der Antenne bezw. im Zwischenkreis liegenden Drehkondensator ein wenig gegen die Empfangswelle, so daß durch Ueberlagerung der durch Rückkoppelung in der Röhre erzeugten Schwingungen über die in der Antenne aufgenommenen Schwebungen entstehen. Die Höhe dieser Schwebungstöne hängt von dem Verstimmungsgrad der aufgenommenen Senderschwingung gegen die durch Rückkoppelung erzeugte Eigenschwingung der Röhre ab. Ist z. B. die Frequenz der Senderwelle 500 000 (entspricht einer Welle von 600 m) und die Frequenz der erzeugten Hilfswelle 499 000, so ergibt sich nach dem Schwebungsprinzip als Differenz beider Schwingungszahlen die innerhalb der Hörbarkeitsgrenze (bis 20 000 Schwingungen in der Sekunde) liegende Audionfrequenz von 1000.

Beim Empfang von ungedämpften Wellen bietet die Anwendung der Rückkoppelung drei Vorteile.

Erstens wird die ohne Hilfsmittel unhörbare Hochfrequenzschwingung hörbar gemacht.

Zweitens ergibt sich durch die Ueberlagerungswirkung noch eine erhebliche Verstärkung, da die Amplituden der Senderschwingung und der erzeugten Hilfsschwingung sich in den Schwebungsimpulsen addieren.

Digitized by Google

Dabei hat man es vollständig in der Hand, die Tonhöhe der Schwebungen beliebig einzustellen je nach dem Grade, wie man die beiden Schwingungen gegeneinander verstimmt.

Drittens erweist sich der Schwebungsempfang noch von außerordentlicher Selektivität, da fremde ungedämpfte Stationen, auch wenn sie nur geringe Wellen-

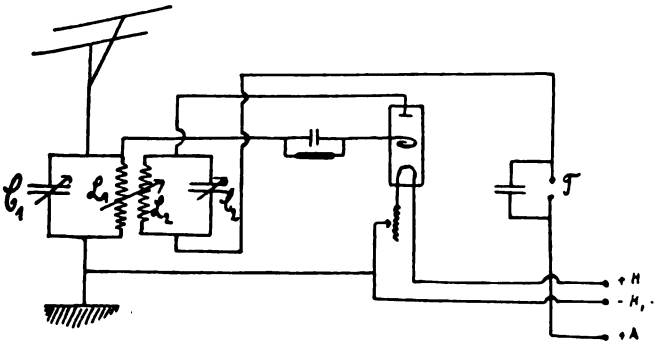


Fig. 7

unterschiede besitzen, durch den verschieden hohen Ueberlagerungston sich stark unterscheiden und daher durch das Ohr leicht voneinander getrennt werden können.

Der Ueberlagerungsempfang wird in Amerika Heterodyn-Empfang genannt.

Bei diesen Ausführungen über den Schwebungsempfang ist eine Frage noch nicht berücksichtigt. Was tritt nämlich ein, wenn ein schwingender Empfänger überhaupt nicht gegen die ankommende Senderwelle verstimmt ist, wenn also Sender und Empfänger auf gleicher Welle stehen? In diesem Falle wird die Differenz der beiden Schwingungszahlen zu null, beim Empfang von ungedämpfter Telegraphie ist deshalb kein Ton hörbar. Der Empfänger steht, wie man zu sagen pflegt, im sogenannten Schwebungsminimum und ist dabei in Wahrheit nichts anderes als ein kleiner Sender, der durch die ankommenden Wellen gesteuert wird.

In gleicher Weise als ferngesteuerter Sender wirkt dieser Empfangsapparat auch dann, wenn gedämpfte Telegraphie und Telephonie empfangen wird. Darüber muß sich ebenfalls ein Funkfreund klar werden, denn gerade dieser Punkt wird leider allzu häufig außer acht gelassen. Ist der Röhrenempfänger auf eine Rundfunkstation eingestellt, und wird dann die Koppelung zu fest gezogen und der kritische Punkt überschritten, so empfängt er im Schwebungsminimum, das sich dadurch bemerkbar macht, daß schwache Verzerrungen und geringe Störgeräusche auftreten. Der Empfangsapparat ist dabei aber zu einem kleinen Sender geworden, der nun alle Nachbarn, die auf gleicher Welle arbeiten, um einen reinen Empfang bringt. Denn diese nehmen jetzt nicht nur die ursprüngliche Sendestation allein auf, sondern daneben auch den unmusikalischen, zu fest gekoppelten Zwischensender.

So oft liest man in Zeitschriften von großen Erfolgen mit Detektorapparaten, mit denen ein weit entfernter Sender mit guter Lautstärke aufgenommen worden sein soll. Diese zunächst unerklärlichen und außergewöhnlichen Erfolge werden wohl meistens darauf zurückzuführen sein, daß irgendwo ein ungewandter benachbarter Funkliebhaber seinen Dreiröhren-Regenerativapparat auf die betreffende Sendestation eingestellt hat und nun im Schwebungsminimum ahnungslos frisch darauf losarbeitet.

Von den beiden Rückkoppelungsarten arbeitet im allgemeinen die induktive am günstigsten. Ganz besonders gilt dies für den Empfang der kurzen Wellen des Unterhaltungsrundfunks. Schaltungen mit kapazitiver Rückkoppelung sind meistens auch sehr kapazitätsempfindlich gegen fremde ungewollte Kapazitäten. Schon die bloße Annäherung z. B. einer Hand an den Empfangsapparat verändert dessen Kapazität und verstimmt damit dessen Wellenlänge um einige Meter. Bei Wellen von einigen Kilometern Länge macht diese Verstimmung zwar nicht viel aus; dagegen tritt sie bei den kurzen Wellen sehr stark als Störung in die Erscheinung.

D. Einige Beispiele von Rückkoppelungs-Empfangsschaltungen.

Die Schaltung der Fig. 7 ist der in Fig. 1 sehr ähnlich. Nur ist parallel der Rückkoppelungsspule L_2 noch ein Kondensator C_2 eingeschaltet. Es soll hier Aufgabe des Lesers sein, durch eigene Versuche festzustellen, ob dieser Rückkoppelungskondensator praktisch ist, ob er die Lautstärke und die Abstimmschärfe beeinflußt.

In der Fig. 8 ist eine Zweiröhrenschaltung angegeben. Die erste Röhre wirkt als Hochfrequenzverstärker. Sie ist durch den Hochfrequenztransformator H.F.T. mit

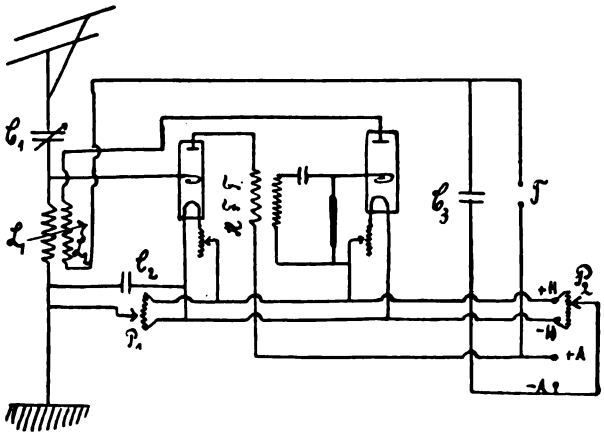


Fig. 8. Zweiröhrenrückkoppelungsschaltung.

dem Audionrohr verbunden.

Die Anode des Audions ist über die Hochfrequenzverstärkerröhre hinweg durch die Spule L_2 induktiv auf die Antennenspule L_1 gekoppelt.

Um Abwechslung in die verschiedenen Schaltschemen zu bringen, weicht diese Anordnung von den bisherigen noch in einigen anderen Punkten ab.

Digitized by Google

Zunächst sind zwei Potentiometeranordnungen P_1 und P_2 eingefügt, mit denen man die Empfangsreinheit wesentlich steigern kann. Beide Potentiometer haben etwa 300 bis 500 Ohm. Sie sind bereits in diesen Größen im Handel in der Form der bekannten Kurbelheizwiderstände zu haben. Das Potentionmeter P_1 überbrückt die Heizbatterie +H —H. Sein Schleifkontakt steht mit dem Gitter der Hochfrequenzröhre, auf das die Schwingungen hier zurückinduziert werden, in Verbindung, so daß man diesem Gitter die bestgeeignete Vorspannung geben kann, um im günstigsten Teile der Röhrencharakteristik zu arbeiten. Die Gittervorspannung ist außerdem noch von Einfluß auf die Rückkoppelungsschwingungen, — vgl. darüber die Ausführung zur Schaltung 12. Das Potentiometer P_1 wird zweckmäßig noch durch den Festkondensator C_2 von 500 cm überbrückt.

Für gewöhnlich ist der negative Pol der Anodenbatterie —A mit dem negativen Pol der Heizbatterie —H in derselben Steckbuchse vereinigt; häufig findet man auch, daß +H und —A auf derselben Leitung liegen. Welche von diesen beiden Schaltmöglichkeiten die besseren Ergebnisse liefert, muß durch Versuche entschieden werden. Um bequem beide Schaltungsarten nacheinander zu benutzen, ist in der Schaltung 8 das Potentiometer P_2 vorgeschlagen worden. Man kann mit P_2 außerdem auch sämtliche Uebergangswerte des Anschlußpunktes —A zwischen +H und —H einstellen.

Der Telephonüberbrückungskondensator C_3 überbrückt gleichzeitig Telephon und Anodenbatterie. Dadurch wird den hochfrequenten Schwingungen der Weg über die Anodenbatterie gespart. Diese Ueberbrückung erweist sich als besonders praktisch bei älteren Anodenbatterien, da die störenden Anodenbatteriegeräusche etwas unterdrückt werden. Der Ueberbrückungskondensator C_3 muß mindestens eine Kapazität von 1000 cm besitzen; er kann aber sogar bis zu 2 M.F. haben. Der zur Abstimmung des Antennenkreises dienende Drehkondensator C_1 liegt oberhalb der Selbstinduktionsspule L_1.

Um die kurzen Rundfunkwellen zu empfangen, verwendet man für L_1 L_2 am besten einen Variokoppler (Zylinder- oder Kugelvariometer). Die äußere Variometerspule wird als L_1 in den Antennenkreis, die innere als Rückkoppelungsspule L_2 geschaltet. Für Rundfunkwellen wählt man für C_1 einen Drehkondensator von 500 cm mit Feineinstellung, den man entweder in Serie zu L_1 (Schaltung kurz) oder parallel zu L_1 (Schaltung lang) anordnen kann. Hochfrequenztransformatoren, die gerade für die Rundfunkwellen konstruiert und in diesem Wellenbereich ihre beste Wirkung haben, können schon im Handel bezogen werden.

Zum Empfang von längeren Wellen wählt man entweder Variokoppler mit entsprechend großer Windungszahl oder passende Honigwaben- bezw. Flachspulen mit einem Drehkondensator von 1000 cm (Feineinstellungsvorrichtung hier nicht unbedingt erforderlich) und einen auf den betreffenden Wellenbereich abgestimmten Hochfrequenztransformator.

Zur Erhöhung der Lautstärke kann in sämtlichen Schaltungen an Stelle des Telephons —T ein Niederfrequenzverstärker angeschaltet werden.

Mit der Schaltung der Fig. 1 in Verbindung mit einem Zweiröhren-Niederfrequenz-Verstärker darf man bei Verwendung einer Hochantenne in ganz Deutschland, einen lückenlosen Empfang aller deutschen Rundfunksender erwarten.

Befriedigt der Empfang mit dieser Dreiröhrenschaltung jedoch nicht, so wäre als vierte Röhre eine Hochfrequenzstufe nach Fig. 8 vor dem Audion einzuschalten.

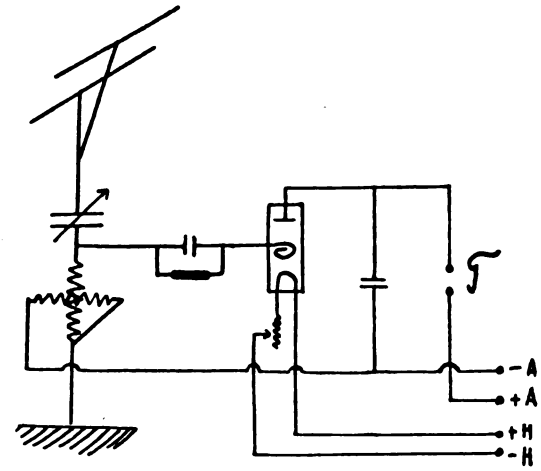


Fig. 9. Primäraudion mit induktiver Rückkoppelung auf die Antenne.

Eine von den gewöhnlichen Rückkoppelungsanordnungen etwas abweichende Schaltung zeigt die Fig. 9. Das Variometer im Antennenkreise dient gleichzeitig der Abstimmung und der Rückkoppelung. Es darf für den Rundfunkempfang aber nur in kleinen Dimensionen verwendet werden und soll auf jeder seiner Spulen nicht mehr als 40 Windungen tragen. Der Drehkondensator C_1 in der Antenne hat eine Kapazität von 1000 cm. Der Blockkondensator C_2 von 2000 cm kann unter Umständen fortgelassen werden.

Weitere Anwendungen des Rückkoppelungsprinzips sollen noch an anderer Stelle behandelt werden.

Hingewiesen sei noch einmal darauf, daß alle bisher aufgeführten Rückkoppelungsschaltungen vorsichtig eingestellt werden müssen, da bei zu fester Rückkoppelung die Nachbarempfänger gestört werden.

E. Strahlungsschwache Rückkoppelungsschaltungen.

Um die Gefahr des Aussendens von Schwingungen zu vermeiden, die infolge zu stark angezogener Rückkoppelung von der Antenne des einfachen Schwingaudions ausgestrahlt werden, sind mehrere sogenannte strahlungsschwache Rückkoppelungsschaltungen vorgeschlagen worden. Eine unbedingt sichere derartige Anordnung gibt es jedoch heute noch nicht. Wohl aber sind verschiedene Schaltungen anwendbar, durch welche die Energie der unter Umständen ausgestrahlten Störwellen so stark herabgemindert ist, daß sie eine Reichweite von etwa 50 m kaum überschreiten.

Die in den Kreisen der Funkliebhaber am meisten gebräuchlichen Anordnungen dieser Art sind Zwischenkreis- und Vorröhrenschaltungen. Beiden ist das Prinzip gemeinsam, daß man die von der Anode zurückinduzierten

Digitized by Google

Wechselspannungen nicht direkt auf die Antenne, sondern auf einen anderen Schwingungskreis einwirken läßt. Man hat dadurch auf der einen Seite den Vorteil der größeren Strahlungssicherheit, muß aber dagegen auf der anderen Seite den Nachteil in Kauf nehmen, daß die Verminderung der Dämpfungswiderstände nicht unmittelbar in der Antenne erfolgt, wo sie gerade für die dort auftretende schwache Energie sehr wesentlich wäre.

1. Zwischenkreisschaltungen mit Rückkoppelung auf den Zwischenkreis.

In der Schaltungsskizze der Fig. 10 ist zwischen dem

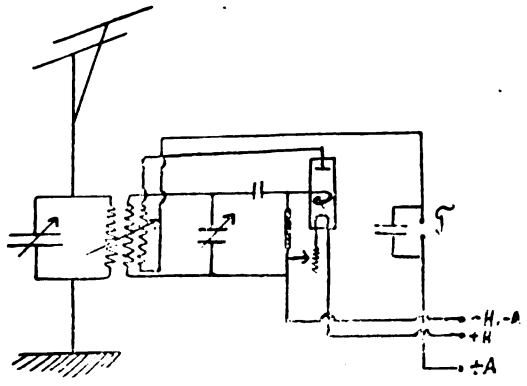


Fig. 10. Sekundäraudionschaltung mit Rückkoppelung auf den Zwischenkreis.

Audion und dem Antennenkreis ein Zwischenkreis (Sekundärkreis) eingeschaltet, der durch seine Selbstinduktionsspule L_2 induktiv auf die Spule L_1 gekoppelt ist. Die Rückkoppelungsspule L_3 wirkt zunächst auf den Zwischenkreis und erst durch diesen auf die Antennenspule L_1. Dadurch wird die Energie der Antennenausstrahlung schon erheblich etwa auf ein Zehntel herabgedrückt.

L_2 hat etwa 30 Prozent mehr Windungen als L_1. L_2 und L_3 besitzen gleiche Windungszahlen.

Durch das Hinzuschalten des Sekundärkreises als zweiten abstimmbaren Schwingungskreises wird die Selektivität der Empfangsanordnung zwar beträchtlich erhöht und dadurch eine größere Störbefreiung erreicht, aber man muß diese Vorteile mit einer Schwächung der Lautstärke bezahlen.

Die Abstimmung eines nach Fig. 10 gebauten Empfängers erfolgt durch die beiden Drehkondensatoren C_1 und C_2 und durch die Variation der Koppelungsfestigkeit zwischen den drei Spulen L_1, L_2 und L_3. Ein Anfänger wird große Mühe haben, alle diese verschiedenen Abstimmelemente richtig einzustellen, bis er überhaupt einen Empfang erhält. Am sichersten führt folgende Methode zum Ziel: Man stellt bei fester Koppelung zwischen L_1 und L_2 und bei mittlerer Rückkoppelungsfestigkeit zwischen L_2 und L_3 den Drehkondensator C_1 des Primärkreises zunächst auf den kleinsten Kapazitätswert (Skalenteil 0) ein und variiert dann den Drehkondensator C_2 des Sekundärkreises langsam über den ganzen Skalenbereich. Hat man dabei keinen Empfang erhalten, so verändert man den Primärkondensator um einige Grade und sucht noch einmal den ganzen Bereich des Sekundärkondensators ab. So fährt man fort, bis irgend eine Sendestation sich meldet. Dann bedarf es nur noch einiger geringer Korrekturen an den Drehkondensatoren und an den beiden Koppelungsfestigkeiten, um die günstigste Empfangsstellung zu erzielen. Um später die Station leichter auffinden zu können, macht man sich einige Notizen über die Stellung der Skalenscheiben.

Noch kurz zur Frage: Wann wird die Anfertigung eines Sekundärempfängers notwendig? Immer dann, wenn die Empfangsversuche mit einem Primärgerät gezeigt haben, daß trotz richtiger Einstellung auf den Sender noch andere fremde Sendestationen durchschlagen. Funkliebhaber, die im Küstengebiet wohnen, werden diese Beobachtung oft gemacht haben. Denn hier stören leider allzu häufig die Schiffssender den Rundfunkempfang. Diese arbeiten im allgemeinen auf Wellen, die sich nur um wenige Prozent von den Längen der Rundfunkwellen unterscheiden. Außerdem sind in den meisten Fällen die Sendeeinrichtungen der Schiffe noch nach dem veralteten System der Löschfunken ausgerüstet, das nicht eine einzige in ihrer Dimension scharf umgrenzte Welle, sondern ein mehr oder minder breites Wellenband ausstrahlt.

Eine noch größere Abstimmschärfe und Störbefreiung als mit einem Sekundärgerät wird man erreichen, wenn man die Siebkreiswirkung des Zwischenkreises noch auf einer weiteren Stufe ausnutzt und einen Tertiäraudionempfänger nach der Schaltskizze der Figur 11 konstruiert. Allerdings wird diese Schaltung in den Händen eines Ungeübten wohl kaum zu Resultaten führen, da sich hier das Aufsuchen eines unbekannten Senders wesentlich schwieriger gestaltet.

Die Vorteile der höchsten Abstimmschärfe und größtmöglichen Empfangsreinheit sind außerdem mit einer weiteren, nicht unbedeutenden Verringerung der Empfangslautstärke zu bezahlen. Die Entscheidung für diese Konstruktion kann deshalb nur da in Frage kommen,

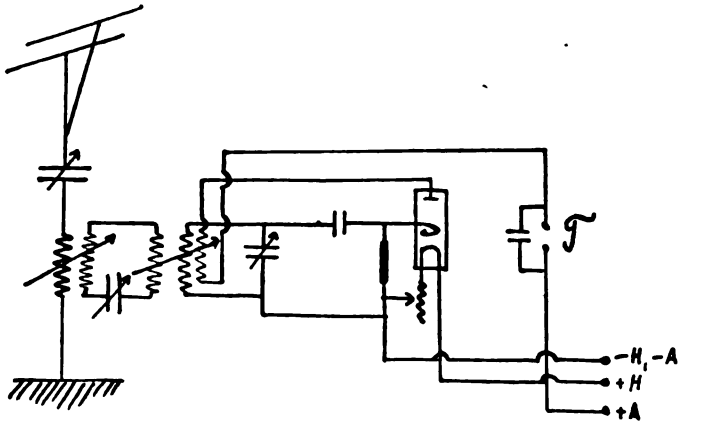


Fig. 11. Tertiärer Schwingaudionempfänger von sehr hoher Selektivität.

wo es sich um guten Empfang einer in der Nähe liegenden Sendestation handelt. Für Fernempfang ist sie ungeeignet.

Digitized by Google

Sollen mit der Schaltung der Figur 11 die Wellen des Unterhaltungsrundfunks aufgenommen werden, so sind bei Verwendung von Honigwabenspulen folgende Spulengrößen geeignet::

L_1: 35 oder 50 oder 75 Windungen.
$L_2 = L_3 = L_5$: 35 Windungen.
L_4: 50 Windungen.

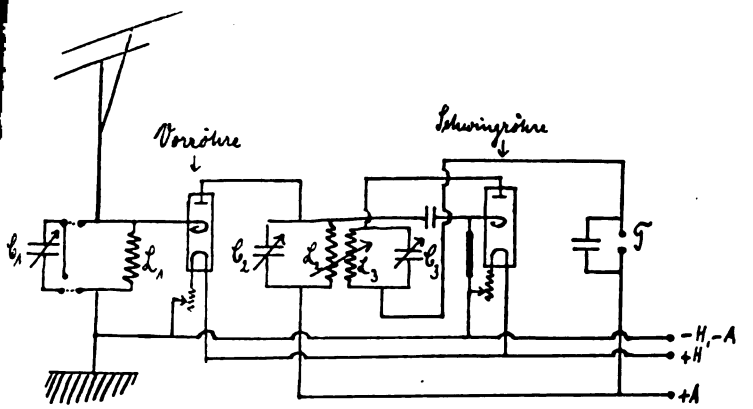


Fig. 12. Audionschaltung mit Rückkoppelung auf die Vorröhre.

2. Vorröhrenschaltungen.

Die Anordnung der Figur 12 ist eine besondere Art von Sekundärschaltung. Der zweite Abstimmkreis liegt hinter der ersten Röhre und wirkt dort ebenfalls als Siebkreis, sodaß bei dieser Anordnung schon ein bestimmter Grad von Selektivität von vornherein gewährleistet ist.

Die erste Röhre arbeitet als Hochfrequenzverstärker. Die durch sie verstärkten hochfrequenten Impulse erzeugen an dem Sperrkreis des Anodenstromkreises große Spannungsdifferenzen, die von dort dem Gitter der zweiten, als Audion arbeitenden Schwingröhre zugeführt werden.

Die Rückkoppelung erfolgt nicht wie bisher auf den Antennenkreis, sondern auf den Anodensperrkreis hinter der ersten Röhre. Die Hochfrequenzröhre, die sogenannte Vorröhre, verriegelt durch die Ventilwirkung den durch Rückkoppelung erzeugten Schwingungen den Weg zur Antenne, denn es können ja Schwingungen nur vom Gitter zur Anode, nicht aber im umgekehrten Sinne von der Anode zum Gitter gelangen.

Bei Rückkoppelung auf die Vorröhre ist also den unter Umständen auftretenden Störschwingungen der eine Weg über die Anode der Hochfrequenzröhre zur Antenne verbaut. Ein, wenn auch sehr geringer Teil der Rückkoppelungsenergie kann aber trotzdem noch zur Antenne gelangen und zwar auf dem Wege über die Anodenbatterie und die Glühkathode der Vorröhre. Wenn dieser Teil auch nie sehr groß ist und daher auch nie sehr weit durch die Antenne ausgestrahlt werden kann, so darf die Schaltung der Figur 12 dennoch nicht als völlig strahlsicher bezeichnet werden.

Will man der Rükoppelungsenergie auch noch den zweiten Weg zur Antenne verlegen, so ist es notwendig, mit zwei getrennten Anoden- und Heizbatterien zu arbeiten, wie es in der Figur 12a angegeben worden ist.

In den meisten Fällen wird aber die Vorröhrenschaltung der Figur 12 den Anforderungen der Post genügen, und Störwellen nicht weiter als bis 50 m im Umkreis ausstrahlen.

Parallel der Rückkoppelungsspule L_3 ist ein Drehkondensator C_3 geschaltet. Er dient zur Einstellung der besten Lautstärke. Der Antennenkreis ist so eingerichtet, daß durch einen einfachen Umschalter beliebig „Schaltung lang" oder „Schaltung kurz" gewählt werden kann.

Zum Empfang von längeren über 1000 m messenden Wellen sind für L_1, L_2 und L_3 Honigwabenspulen in entsprechenden Größen geeignet. Für die Drehkondensatoren wählt man bei diesem größeren Wellenbereich zweckmäßig Kapazitäten von 1000 cm (Feineinstellung nicht unbedingt erforderlich).

Zum Empfang von Rundfunkwellen ist es praktischer, den Drehkondensatoren eine Kapazität von 500 cm zu geben und sie mit Feineinstellung zu versehen. Anstelle der Honigwabenspulen L_2 und L_3 sind hier auch Zylinder- oder Kugelvariometer besser am Platze.

Der Rückkoppelungskreis L_3—C_3 wird zweckmäßig dem Anodensperrkreis L_2—C_2 gleich gemacht.

Die Abstimmung erfolgt durch die drei Drehkondensatoren C_1, C_2 und C_3 und durch die Koppelungsfestigkeit zwischen L_2 und L_3. Da insgesamt vier Abstimmelemente einzustellen sind, ist das Aufsuchen einer Sendestation sehr kompliziert und erfordert reiche praktische Erfahrung. Besonders groß werden die Abstimmungsschwierigkeiten beim Empfang der kurzen Wellen des Rundfunks. Denn man hat zu bedenken,

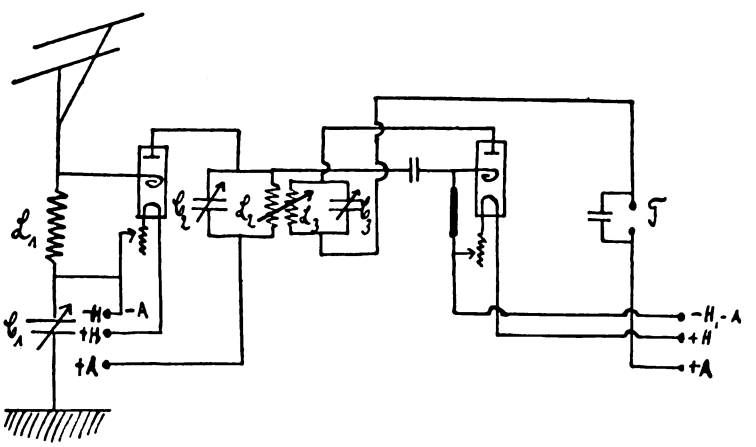


Fig. 12a.

Digitized by Google

daß erstens ganz allgemein in der Nähe des Dämpfungsreduktionspunktes die Abstimmschärfe einer jeden Rückkoppelungsschaltung erheblich zunimmt, und daß zweitens eine geringe Verstimmung irgend eines Schwingungskreises gegenüber der Empfangswelle eine um so größere Wirkung hat, je kleiner die betreffende Wellenlänge ist. Geringe Verstimmungen können bei den kurzen Wellen des Rundfunks schon den Empfang unmöglich machen. Längere Wellen sind gegen kleinere Verstimmungen nicht so empfindlich.

Um Uebung im Einstellen eines selbstgebauten Apparates zu bekommen, möge ein Anfänger daher mit dem Empfang der längeren Wellen beginnen und z. B. die Zeitsignale von Nauen und vom Eiffelturm, den deutschen Presserundfunk und den Wirtschaftsrundfunk zuerst aufnehmen. Wellenlängen dieser Sender liegen zwischen 2000 m und 4000 m. Als nächst schwierigere Stufe käme dann das Abhören der mit großer Energie sendenden englischen Station Chelmsford bei London an die Reihe, deren Wellenlänge 1600 m beträgt, und die sehr gut in Deutschland zu hören ist.

Um einen Sender zu suchen, kann man bei Vorröhrenschaltungen ohne Bedenken die Koppelung zwischen L_2 und L_3 fest ziehen. Hört man dann die bekannten Interferenztöne, so lockert man vorsichtig die Rückkoppelung und verbessert etwas die Stellung der Drehkondensatoren.

Bei allen Rückkoppelungsschaltungen spielt die Art des Ueberganges vom Zustand des Nichtschwingens in den des Schwingens eine große Rolle. Man unterscheidet dabei zwischen einem harten plötzlichen und einem weichen allmählichen Uebergang. Bei hartem Uebergang ist das Einstellen sehr schwierig, da auch atmosphärische Störungen plötzlich einsetzende Schwingungen auslösen können, ohne daß sonst an der Einstellung etwas geändert worden ist. Man muß daher mit einem weichen Schwingungsübergang zu arbeiten versuchen. Maßgebend für die Art dieses Ueberganges ist u. a. auch die Gittervorspannung der Schwingröhre. Positive Gitterspannungen bewirken im allgemeinen einen harten und negative Gittervorspannungen einen weichen Uebergang. Man schaltet daher praktisch eine Potentiometeranordnung in den Gitterkreis der Schwingröhre ein.

*

Funk-Allerlei.

Deutschland. Eine interessante Tabelle in der historischen Ausstellung der Reichspost: Entwicklung des Unterhaltungsrundfunks in Deutschland.

Zahl der Rundfunkteilnehmer:			Rundfunksender im Betrieb:		
1. Okt.	1923:	0	Okt.	1923:	Berlin
1. Dez.	1923:	500			München
1. Jan.	1924:	1 500	März	1924:	Leipzig
1. Febr.	1924:	4 000			Frankfurt M.
1. März	1924:	6 300			Hamburg
1. April	1924:	8 000	Mai	1924:	Stuttgart
1. Mai	1924:	14 000			Breslau
1. Juni	1924:	26 000	Juni	1924:	Königsberg P.
1. Juli	1924:	99 000	Aug.	1924:	Nürnberg
1. Aug.	1924:	158 000	Okt.	1924:	Münster i. W.
1. Sept.	1924:	218 000	Nov.	1924:	Bremen
1. Okt.	1924:	283 000			
1. Nov.	1924:	375 000			
1. Dez.	1924:	475 000			

Auf der ersten Hauptversammlung der Heinrich Hertz-Gesellschaft zur Förderung des Funkwesens wurde kürzlich der im Laboratorium der Firma Dr. Erich F. Huth G.m.b.H. in Berlin entwickelte „Typengeheimschreiber, System Comparé", von Dr. Otto Pohle vorgeführt und erklärt. Wenn man den hohen Grad der Geheimhaltung — eine hundertmillionenfache Umbildung des Alphabets — und die einfache Handhabung — Senden im Klartext über die gewöhnliche Schreibmaschine und selbsttätiger Empfang auf Typendrucker ohne jede Dechiffrierarbeit — berücksichtigt, so kann eine günstigere Lösung des Geheimsendens wohl kaum gedacht werden.

Berlin. Der erste Versuchssender, der anerkannten Funkvereinen unter Umständen von dem Reichspostministerium zugestanden wird (vgl. Funk-Allerlei der Januar-Nummer), ist der Gruppe „Wannseebahn" des deutschen Radioklubs e. V. genehmigt worden. Der Sender wird auf dem sehr günstig und völlig frei von Störungen gelegenen Grundstück der früheren Hauptkadettenanstalt in Lichterfelde errichtet. Er soll Unterrichts-, Uebungs- und Versuchszwecken der Funkgruppe „Wannseebahn" dienen und eine über 50 m hohe Sendeantenne erhalten. Es wird geplant, die Eröffnung dieses Senders mit einer größeren Festveranstaltung zu verbinden.

Kassel. Der Zwischensender in Kassel ist Ende Januar in Betrieb genommen worden. Er wird durch den Frankfurter Hauptsender gesteuert.

Berlin. Dem Dipl.-Ing. Berthold Freund ist es gelungen, ein neues Verfahren der drahtlosen Bildübertragung zu entwickeln; nach seinen Angaben werden die Bildpunkte nicht durch Aenderung der Stromstärke, sondern unmittelbar durch Telegraphierimpulse übertragen. Die Ersparnis an Telegraphierkosten sollen im Vergleich zu den bisherigen Methoden sehr groß sein.

Berlin. Der Leiter des musikalisch-literarischen Büros der Berliner Funkstunde, Dr. R. H. Stein, ist auf Grund eines Beschlusses des Aufsichtsrates seines Postens enthoben worden; als sein Nachfolger wird Kammersänger Professor Carl Clewing als künstlerischer Leiter des Berliner Rundfunks genannt.

Leipzig. Auch die „Mirag" (Mitteldeutsche Rundfunk-A.-G.) hat nach dem Vorbilde Hamburgs ebenso

Digitized by Google

wie die Funk-Stunde-A.-G. in Berlin eine Hans-Bredow-Schule eingerichtet. Die Eröffnungsfeier fand am 19. Dezember statt.

München. Der Bayerische Automobilklub beabsichtigt zusammen mit dem Süddeutschen Radioklub in München im kommenden Frühjahr die Verwendungsmöglichkeit der Funktelephonie für automobilistische Zwecke durch Prüfungsfahrten festzustellen.

Schweiz. In Dubendorf bei Zürich ist eine neue Rundfunksendestelle eröffnet worden; sie arbeitet auf einer Welle von 1980 m.

Warschau. Die erste Rundfunkstelle in Polen wird in den nächsten Monaten von der Gesellschaft „Radiopol" eröffnet werden; sie soll Unterhaltungsmusik, Wirtschaftsnachrichten und dergleichen verbreiten.

England. Ausbau des englischen Weltfunknetzes. Die zurzeit im Bau befindliche Großfunkstelle in Hillmorton bei Rugby wird eine der größten Funkstellen der Welt werden. Die Luftleiteranlage wird von acht Masten getragen werden, von denen jeder etwa 260 m hoch ist.

London. Nach Londoner Zeitungsnachrichten ist es Marconi gelungen, nach der Methode seines Strahlsystems — gerichtete drahtlose Telegraphie — eine sichere Verbindung zwischen England und Kanada auf kurzen Wellen herzustellen. Die Marconi-Gesellschaft hat die Erlaubnis erhalten, in England eine Kurzwellensenderstation für den Verkehr mit Nordamerika zu errichten. (Vgl. hierzu den Aufsatz: Drahtloser Fernverkehr auf kurzen Wellen in dieser Zeitschrift Jahrgang 1, Heft 10, Seite 291. Nach neueren Meldungen ist im Rauen—Buenos-Aires-Verkehr sogar die 30 m-Welle mit gutem Erfolge verwandt worden.)

Rußland. Der russische Gelehrte Bruevitsch soll eine neue Geheimfunkmethode erfunden und der Sowjetregierung unterbreitet haben.

Amerika. In den Vereinigten Staaten gibt es insgesamt etwa 530 Rundfunksender, von denen etwa 20 auf die Umgebung von Newyork entfallen; der Unterhaltungsrundfunk wird auf den Wellen von 250 bis 550 m gegeben.

Die amerikanische Marine ist im Begriff, für ihre Kriegsschiffe ein neues Funkgerät der Western Electric-Co. mit wassergekühlten Röhren einzuführen, das bereits auf 21 großen Kreuzern eingebaut wurde.

Australien. Die neuen Rundfunkbestimmungen verpflichten jeden Inhaber einer Versuchserlaubnis, ein genaues Tagebuch über die von ihm angestellten Versuche zu führen. Das Tagebuch ist den Ueberwachungsbeamten der Regierung zur Einsicht zur Verfügung zu stellen.

W. Möller.

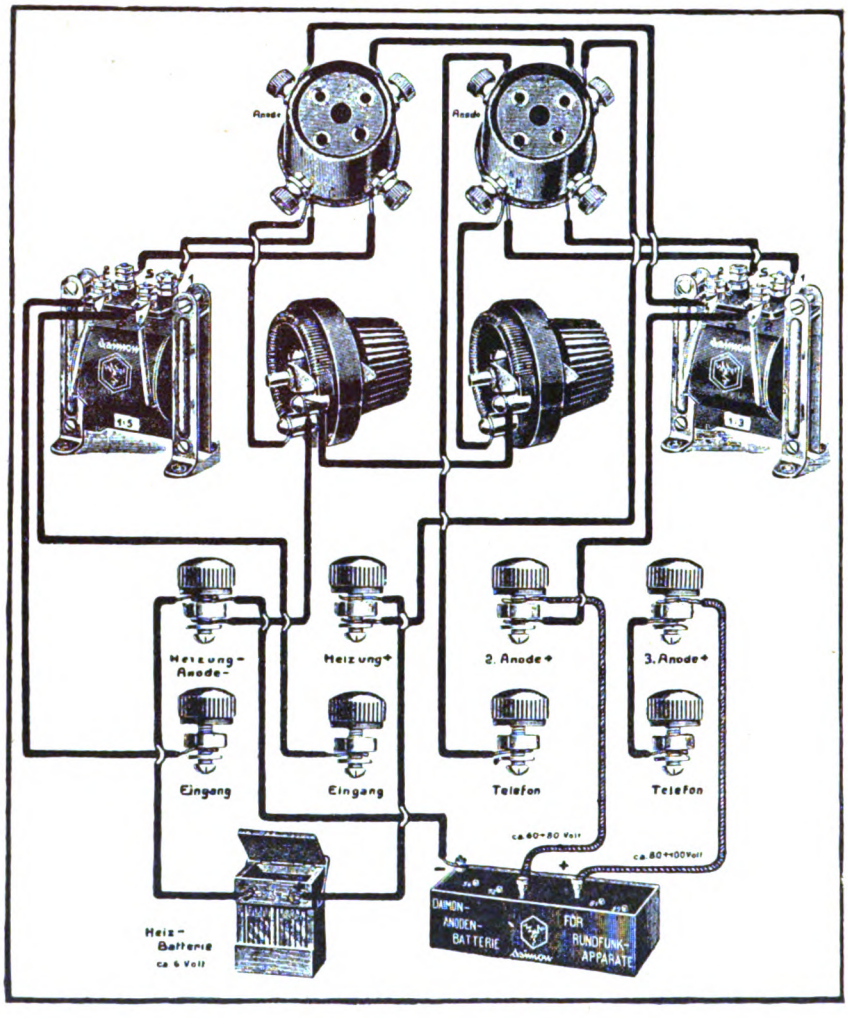
Wie baue ich?

Als Keplerbundschaltung Nr. 2 soll eine Verstärkeranordnung beschrieben werden, die eine willkommene Ergänzung zur Keplerbundschaltung Nr. 1 darstellt. Diejenigen Leser, welche nach dem Bauplan der Schaltung 1 sich einen Empfänger gebaut haben, werden sich davon überzeugt haben, daß mit diesem Gerät sogar diejenigen Sender aufgenommen werden können, die weiter als 150 Kilometer entfernt liegen, daß jedoch die Lautstärke dieser entfernteren Stationen nicht immer den gewünschten Anforderungen entspricht. Um diese Lücke zu füllen, soll jetzt ein Zweiröhrenniederfrequenzverstärker zur Selbstanfertigung empfohlen werden, der an Stelle des Telephons an den Audionrückkoppelungsempfänger angeschaltet wird. Auch diese Verstärkeranordnung ist in zahlreichen Laboratoriumsversuchen erprobt worden, sodaß bei Innehaltung des Bauplanes der Erfolg nicht ausbleiben kann. Die Audionrückkoppelungsschaltung Nr. 1 ergibt zusammen mit der Niederfrequenzverstärkerschaltung Nr. 2 einen uneingeschränkten Empfang aller deutschen sowie verschiedener ausländischer Sendestationen in völlig ausreichender Lautstärke.

Fig. 1 zeigt den Bauplan und Fig. 2 die der Uebersicht dienende Schaltskizze. Die Primärwindungen des Eingangstransformators, dessen Uebersetzungsverhältnis 1 : 5 beträgt, werden mit den Telephonsteckbuchsen der Keplerbundschaltung Nr. 1 verbunden. Das eine Ende der Sekundärwickelung des Eingangstransformators liegt am Gitter und das andere Ende am Heizfaden der ersten Röhre. Von der Anode der Röhre I führt die Leitung über die Primärwickelung des Zwischentransformators (Uebersetzungsverhältnis 1 : 3) zur Anodenbatterie. Zweckmäßig ist es, eine Anodenbatterie zu verwenden, die — wie z. B. die Daimon-Anodenbatterie der elektrotechnischen Werke von Schmidt — es gestattet, verschieden große Spannungen abzugreifen, und dann in der ersten Röhre mit einer niedrigeren Anodenspannung zu arbeiten als in der zweiten. Röhre I: 60—80 Volt, Röhre II: 80—100 Volt. Die Sekundärwickelung des Zwischentransformators liegt wieder mit dem einen Ende am Gitter und mit dem anderen am Heizfaden der Röhre II. Von der Anode der zweiten Röhre geht die Leitung über die Steckbuchsen für den Kopffernhörer bezw. Lautsprecher zum Pol + 80 der Anodenbatterie.

Die Verlegung der Heizleitungen ergibt sich aus der Schaltskizze. Mit dem Pol — H ist zugleich der Pol — A vereinigt. Die Heizregulierungswiderstände liegen in den negativen Heizleitungen. Zwischen den Widerständen und den Glühfäden der Verstärkerröhren sind die zum Gitter führenden Leitungen abgezweigt worden. Grundsätzlich könnte die Leitung zum Gitter auch von

Digitized by Google



Keplerbundschaltung II.

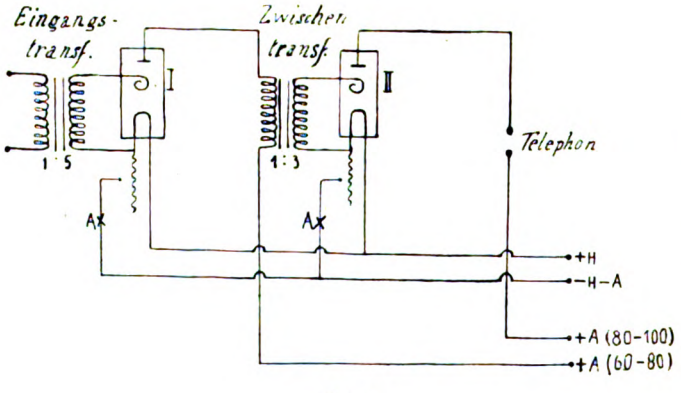


Fig. 2.

einer anderen Stelle der Heizleitung abgezweigt werden. Z. B. wäre es möglich, auch von den in der Schaltskizze Fig. 2 mit A und A' bezeichneten Punkten vor den Heizwiderständen die Gitterleitungen abzuzweigen. Geändert wird dadurch die auf das Gitter übertragene Vorspannung, da ja die Heizspannung von — H über den Regulierwiderstand und den Glühfaden allmählich zu + H übergeht.

Von der Gittervorspannung ist ja bekanntlich die Arbeitsweise des Verstärkers in hohem Grade abhängig. Man mache den Versuch und zweige die Gitterleitungen einmal vor und einmal hinter den Widerständen ab, um sich selbst ein Urteil über den Einfluß der Gittervorspannungsänderungen zu bilden.

Für den Einkauf der Einzelteile sei bemerkt, daß die Güte der Verstärkung außer von den Röhren noch sehr stark von der Güte der Transformatoren abhängt. Minderwertige Transformatoren verzerren meistens den Telephonieempfang. Möglichst große Lautstärke und doch eine völlig verzerrungsfreie Wiedergabe zu erreichen, sind zwei Forderungen, die von vielen Niederfrequenz-Verstärker-Transformatoren leider nicht immer zugleich erfüllt werden.

Die für die oben beschriebene Verstärkeranordnung erforderlichen Einzelteile sind von der Elektrotechnischen Fabrik Schmidt u. Co., Berlin N. 39, Sellerstraße 13, zur Verfügung gestellt worden. Die von dieser Firma konstruierten Transformatoren zeichnen sich besonders dadurch aus, daß sie bei einer möglichst großen Lautstärke doch eine völlig verzerrungsfreie Wiedergabe gewährleisten.

W. Möller.

Digitized by Google

I
4251

2. Jahrg. • Detmold, März 1925 • Heft Nr. 3

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit „Natur und Technik" Beilage

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Astronomie und Weltanschauung bei griechischen Philosophen. Von Dr. Paul Meth. (Schluß.) ❁ Märzwanderung. Von R. Fuchs. ❁ Skizzen aus Italien — Sizilien. Von Dr. E. Lücke. ❁ Fährten und Spuren. Von Dr. Ernst Alefeld. ❁ Hexe und Eidechse. Ein Beispiel naturwissenschaftlicher Sprachforschung. Von Dr. Hans Hallier-Schleiden. ❁ Das Erwachen des Frühlings in der Natur. Von Studienrat E. Zieprecht. ❁ Brauchen die Pflanzen den Winterschlaf? Von Herbert Henne. ❁ Pelorie bei Anemone pulsatilla? Von Erich Mahler. ❁ Flugspiele der Krähen. Von H. Osthoff. ❁ Der Sternhimmel im März. ❁ Häusliche Studien. ❁ Kleine Beiträge. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ❁ Neue Literatur.

Natur und Technik: A. E. G.-Abraum-Lokomotiven. ❁ Tönende Morsezeichen. Von Hans Bourquin. ❁ Wie baue ich? Von Studienrat Möller. ❁ Funk-Allerlei. Zusammengestellt von W. Möller.

Inhaltsverzeichnis

des Märzheftes der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift **„Unsere Welt“.**

Das Problem des Uebels in der Welt. Von B. Bavink. ❁ Astronomie und Weltanschauung bei griechischen Philosophen. Von Dr. Paul Meth. ❁ Naturwissenschaft und Weltanschauung. Von Dr. Max Müller. ❁ Aussprache. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ❁ Neue Literatur.

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post oder Buchhandel, viertelj. 2.— Goldmark. Unmittelbar vom Verlag bezogen und fürs Ausland, zuzügl. Versandunkosten, 2.30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635. **Holland:** Dr. W. van der Elst, Utrecht, Julianalaan 13, Postrekening 52198. **Amerika:** Rev. W. Meinecke, Chicago (Jll.) 5647 So. Rockwell St. **Mexiko:** M. Lassmann, Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.

Unsere

Mitglieder und Leser

bitten wir höfl., rückständige Zahlungen einschl. des ersten Vierteljahres (Mk. 2.—) unserm Postscheckkonto Hannover 45744 überweisen zu wollen. Wir nehmen an, Zahlungen, die bis 20. März nicht eingegangen sind, zuzügl. der entstehenden Unkosten durch Nachnahme erheben zu dürfen.

Naturwissenschaftlicher Verlag,
Abteil. des Keplerbundes.

Die Rentenmark wirkt Wunder!

4 Meter Stoff für 14 Mark

130-140 cm breit Stoff nur in grauer, moderner Farbe.

Zusendung franko unter Nachnahme. Rücknahme bei Nichtgefallen. Preis möglich, weil Massenversand

Strapazierware für Herren, Damen und Kinder.

Lobo-Lausitzer-Tuchversand
(Heinrich Kreie), Spremberg-Lausitz Nr. 14.

Die Hauptversammlung

des Keplerbundes findet voraussichtlich im Oktober in Halle statt.

Die Geschäftsstelle.

Ev. Pädagogium

Godesberg a. Rh. u. Herchen a. d. Sieg
Oberrealschule und Realprogymnasium mit Berechtigung z. Reifeprüfung, Progymnasium, m. höherer Handelsfachklasse. 550 Schüler, 80 Lehrer und Erzieher. Internat in 22 Familienhäusern.

Direkt.: Prof. O. Kühne in Godesberg a. Rh.
Godesberg liegt im besetzten, Herchen im unbesetzten Gebiet.

Hervorragende Neuheit

auf dem Gebiete des Orientierungswesens!

D. R. G. M. 866289 u. 880517 — Patente in all. Kulturstaaten angemeldet

Pfadfinderkompass „Optimex“

der unfehlbare Wegweiser!

Einfachste Handhabung und verblüffend sicheres Funktionieren machen ein Verirren selbst bei Nacht und Nebel unmöglich. Der idealste und zuverlässigste Führer für Wanderer und Hochtouristen. — Preis Mk. 9.—.
Zu haben in allen einschlägigen Geschäften. — Alleinhersteller:

Optische Industrie-Anstalt Hager & Lehr, Nürnberg.

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen „Ich las Ihre Anzeige im „Naturfreund“. . .

Digitized by Google

Der Naturfreund

2. Jahrgang | März 1925 | Heft 3

Astronomie und Weltanschauung bei griechischen Philosophen.

Von Dr. Paul Meth. – (Schluß.)

Wenn wir uns nicht auf den Standpunkt der heutigen Wissenschaft stellen, sondern die Astronomie des Pythagoras als Ausdruck einer philosophischen Weltauffassung werten, so ist die Lehre von dem Sphäreneinklang nicht als Entgleisung, sondern als die Krönung der pythagoräischen Weltauffassung anzusehen. Pythagoras nahm an, daß sich die Durchmesser der Planetenkreise wie die ganzen Zahlen 1 : 2 : 3 verhalten, entsprechend seinem Glauben an die allbeherrschende Zahl. Andererseits hatte er entdeckt, daß die Verkürzung einer schwingenden Saite auf ½, ⅓ usw. ihrer ursprünglichen Länge die Oktave, Quinte usw. des Grundtons der Saite ergibt. Die für das Weltgebäude angenommene und in der Musik entdeckte Zahlenharmonie vermählen sich in der phantastischen Lehre des Sphäreneinklanges. Die Planetenbahnen sollen nach ihren Größenverhältnissen wie die Obertöne einer Saite tönen und damit auch dem Ohr die Einheit des Weltenbaues kundtun, allerdings nur bevorzugten Menschen hörbar, zu denen sich Pythagoras selber rechnete. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir annehmen, daß er in entrückter Versenkung in die Schönheit des Alls geglaubt hat, die Klänge der Sphären wirklich zu vernehmen.

Der Kosmos, die Verkörperung göttlicher Schönheit, an der sich die äußeren und inneren Sinne in gleicher Weise erbauen, verträgt keinen Untergang. Diese Welt muß ewig währen, sonst wäre die Gottheit ja nicht vollkommen. Das Rätsel der Ewigkeit löst Pythagoras durch die ewige Wiederholung: Nach einer Umdrehung der Fixsternsphäre sollen auch alle Planeten wieder ihre Anfangsstellungen einnehmen, und nun sollen alle Ereignisse in der Welt sich wiederholen. Heraklit hat diesen Gedanken wahrscheinlich von dem älteren Pythagoras übernommen. Die Welt erscheint dem Pythagoras als ein riesiger Organismus, die regelmäßige Wiederholung aller Vorgänge erinnert an die sich wiederholenden Lebenstätigkeiten. Die Welt „atmet" in langsamen Zügen, die Jahrtausende umfassen!

In der pythagoräischen Astronomie hat sich der griechische Geist ein unvergängliches Denkmal gesetzt, denn das echt griechische Gefühl für Maß, Schönheit, Einklang findet im pythagoräischen Kosmos den stärksten Ausdruck. Das Weltall, wie es Pythagoras sah, ist ein Gebilde seiner Weltanschauung, und diese wieder schöpft aus dem Anblick der Sternwelt und ihrer Schönheit neue Kraft des Glaubens.

Wie aber der griechische Geist nach Pythagoras den letzten Rest des Erdenstaubes abschüttelt, und wie sich in den reinen Aetherhöhen des Kosmos auch der reine Verstand, gepaart mit Forderungen des Gemüts, eine Welt schuf, sehen wir an Platon. In Platons Augen ist die Welt nach einem großen „Zweck" gestaltet, der ihr Dauer und Ordnung verbürgt. Der Kosmos verkörpert die „Vollkommenheit". Dem Kosmos liegt ein

Digitized by Google

Leitgedanke zugrunde, der sich dem großen Denker als die „Idee des Guten" offenbart. „Das Gute" ist der kurze Ausdruck, eine zusammengefaßte Formel für das herrschende Weltprinzip, das allen Veränderungen entzogen ist und über dem Wechsel der Erscheinungen thront. Es beherrscht die veränderlichen Dinge und prägt ihnen die Gesetze auf. Daher rührt z. B. die Gesetzmäßigkeit im Laufe der Sterne. Das „höchste Gute" kann nicht untergehen, das ist Platons naturphilosophische Religion; die wahre Wesenheit der Welt ist ein unveränderlich Bleibendes, Werden und Vergehen sind nur vorübergehend. Die Welt, regiert vom „höchsten Guten", ist ewig. Das ist nur zu denken und zu verstehen als ewige Wiederkehr, wie sie Pythagoras lehrte. Nach dem großen „Weltjahr" haben alle Gestirne wieder dieselbe Stellung zueinander, und alle Ereignisse auf Erden kehren wieder wie die Bewegungen im Kosmos. Platon vergleicht die „Idee des Guten" mit der Sonne, beide „erleuchten", beide sind die Erzeuger des Wachsens und Gedeihens der Geschöpfe. Und wo die Vergleichbarkeit so weit geht, da stellt sich, noch anfangs kaum bewußt, die Gleichsetzung ein. Es bleibt der freien Deutung überlassen, ob Platon in späteren Jahren in der Sonne eine Verkörperung der weltbeherrschenden „Idee des Guten" gesehen hat; jedenfalls haben Philosophen nach ihm aus solchen Vergleichen des athenischen Meisters die Anregung zu einer Sonnen- und Lichtphilosophie geschöpft, die die Beziehungen zwischen Astronomie und Weltanschauung besonders eng knüpfen sollte. Immer wieder versucht Platon die Idee des Guten zu umschreiben, sie uns nahe zu bringen. Er findet sie endlich in den drei Begriffen der Schönheit, Wahrheit und im Maß, dabei in enger Beziehung zu pythagoräischen Anschauungen bleibend, denn das Maß ist eben die in Zahlen ausdrückbare Form und Gesetzmäßigkeit. Daher fordert Platon, daß die Entfernungen der Planeten von der Erde, um die sich alle Gestirne drehen, in gewissen, einfachen, ganzzahligen Verhältnissen stehen, und folgert daraus mit Pythagoras die Sphärenmusik. Der ganze Kosmos muß, als vollkommenstes Wesen, die vollkommenste Gestalt haben, das ist die der Kugel. Der Kosmos ist also nicht unendlich groß, denn das unendlich Große wäre gestaltlos. Das Gefühl für Maß und Form verbietet dem athenischen Weisen, eine unendliche Welt anzunehmen. Freilich bleibt dabei unerklärt, was sich hinter den Grenzen der Kugel befinden soll.

Während sich in diesen Zügen des astronomischen Weltbildes kaum schon etwas Eigenes findet, geht Platon bewußt über seine Vorgänger hinaus, wenn er die „Zweckmäßigkeit" der Welt betont. Er fühlt sich von den älteren Philosophen nicht befriedigt, welche nach den Gründen fragen, „woher" die Welt so und nicht anders sei. Platon glaubt, daß man durch die Frage nach den dinglichen Ursachen die letzten Gründe nicht aufdecke. Diese lägen vielmehr in den jenseitigen „Zwecken". Die kosmischen Vorgänge sind nicht blind wirkenden Naturkräften zuzuschreiben, die eigentliche Erklärung alles Geschehens fließt aus einer Zielstrebigkeit des Kosmos nach dem „Besseren", nach Vervollkommnung. Die kosmische Entwicklung wird — wie die menschliche Gesellschaft — von der „Gerechtigkeit" beherrscht, in dem Sinne wie Heraklit die Rachegöttinnen als Hüterinnen des „Rechts" über die Bahn der Sonne wachen läßt. Die Wirkung der Gerechtigkeit ist es, daß alle Gestirne ihre vorgeschriebenen Bahnen durchlaufen und einander ihre Kreise nicht stören.

Die Menschenseele ist nach Platon ein Teil der Weltseele. Auch diese Vorstellung wird in eigentümlicher Weise mit der Astronomie verquickt; sie soll dadurch dem Verständnis näher gebracht werden: Im Weltall erfolgen lauter Kreisbewegungen als Ausdruck der Vollkommenheit des Kosmos. Im Haupte des Menschen bewegen sich feine, unsichtbare Teilchen, und soweit sie geordnete Bahnen in Kreisen ausführen, bringen sie die edlen und vernünftigen Gedanken hervor. Also beherrscht dieselbe Harmonie den Kosmos wie den harmonischen, guten und weisen Menschen. Die Menschenwelt ist denselben Regeln wie die Gestirnwelt unterworfen, insofern als die Kreisbewegungen in beiden Fällen eine Begleiterscheinung der inneren Vollkommenheit im physikalischen wie ethischen Sinne sind.

Platons mathematische Genialität blieb nicht auf der Stufe stehen, die von den Pythagoräern bereits erklommen war. Er soll im höheren Alter erkannt haben, daß die Darstellung der Himmelsbewegungen einfacher ist, wenn man die Sonne zu ihrem Mittelpunkt macht, als wenn man sie um die Erde gehen läßt. Er warnte nämlich vor einer falschen Auffassung der Bahnen von Sonne und Mond. Das legt die Vermutung nahe, die eben ausgesprochen wurde. Die Zeit war jedoch für solche Vorstellungen durchaus nicht reif, und selbst Platons bedeutendster Schüler, Aristoteles aus Stageira, war nicht imstande, den festen Boden der Erde zu verlassen und das Planetensystem in der Sonne zu verankern. Daß der Schüler seinem Lehrer in diesen schwierigen Gedanken

Digitized by Google

nicht zu folgen vermochte, liegt wohl vor allem an dem Mangel an gründlichen Kenntnissen des Aristoteles auf dem Gebiete der Mathematik und Astronomie; gibt er doch freimütig zu, daß er sich in solchen Fragen auf „Kenner" berufen müsse, und daß er sich kein eigenes Urteil darüber bilden könne. Für welchen Gewährsmann sollte sich Aristoteles entscheiden, wenn sich in einer astronomischen Frage die Ansichten feindlich gegenüberstanden? Maßgebend war dann für ihn, wie sich die eine oder andere astronomische Anschauung seinen philosophischen Gedankengängen einfügte. Das astronomische Weltbild des Aristoteles wächst logisch aus zwei Grundsätzen hervor, die höchst bezeichnend für die geistige Einstellung ihres Urhebers sind.

1. Die Dinge des Himmels sind grundsätzlich, der Art nach, von allen Dingen dieser Erde verschieden.

2. Hinter der Fixsternsphäre thront der „erste Beweger", der alle Bewegungen des Kosmos im Umschwung erhält.

Diese beiden Sätze sind so ausgesprochen „theologisch", daß es kein Wunder ist, wenn sie auf die Scholastik des Mittelalters einen stark werbenden Eindruck machten. Es ist die mit der Lebensverneinung wesensverwandte, echt „fromme" Naturbetrachtung, in der die Erde schlechter ist als das übrige All. — —

Zu dem ersten der beiden Grundsätze gehört als ergänzende Ausführung der Lehre, daß das Schwere, Unedle, Vergängliche nach unten, d. h. zur Erde, strebe, das Leichte, der Aether, das Reine, Unvergängliche nach oben. Jedes Ding hat seiner Natur nach einen bestimmten Ort im Weltall, den es aufsucht. Je nachdem in den Dingen eine nähere oder fernere Verwandtschaft zum Göttlichen, also Unvergänglichen, sich auswirkt, sind sie dem Sitz des „ersten Bewegers" und damit der äußersten Weltsphäre näher oder ferner. Danach sind die Fixsterne das Reinste, sie bekunden ihre Unvergänglichkeit auch am deutlichsten durch die unveränderliche Gestalt der Sternbilder. Aristoteles tadelt die Anhänger der Atomlehre, wie Demokritos, weil sie lehren, daß die Fixsterne aus demselben Material wie die Erde bestünden. Diese Ansicht glaubt Aristoteles gar nicht besser entkräften zu können als durch den Vorwurf, daß seine Gegner dadurch den Unterschied zwischen „vergänglich" und „unvergänglich" verwischen. Diese Entscheidung steht also für ihn als Forderung außer jeder Erörterung; mit ihr schlägt er jede andere Lehre aus dem Felde. Nichts kann deutlicher zeigen, daß ihm die Astronomie nur ein Beispiel ist, seine Weltanschauung ins rechte Licht zu setzen, nicht eine Wissenschaft, die ihre Behauptungen vorurteilsfrei und selbständig zu begründen hat. Die spätere Entwicklung der Astronomie hat dem Stagiriten Unrecht gegeben. Seine Ansicht über die Physik des Kosmos mußte ganz verworfen werden.

Das astronomische Weltbild des Aristoteles verblaßt sehr, wenn man es gegen das Platons, seines großen Lehrers, hält. Den athenischen Dichterphilosophen treibt über das damals noch dürftige Tatsachenmaterial der Himmelskunde eine großzügige geistige Anschauungskraft hinaus. Das Streben, ein weltbeherrschendes Etwas, das sich als Maß und Schönheit offenbart, durch Ueberlegungen über die Grundlage aller Erscheinungen zu erfassen, führt ihn bis an die Grenze der Weltauffassung mit der Sonne als Mittelpunkt empor. Er sieht Welten entstehen und vergehen, ein glückliches Sicheinfühlen in den Kosmos macht ihn dabei frei von dem augenblicklichen Eindruck der Unveränderlichkeit des Weltalls. Die aristotelische Welt dagegen stellt einen mit schwerfälligen Bewegungsgliedern überladenen Mechanismus dar. Der Mangel an Entwicklungsmöglichkeiten des Ganzen macht sein Bild des Kosmos reizlos, als wäre es vorausbestimmt, in die spätere Philosophie religiöser Weltüberdrüssigkeit aufgenommen zu werden. Des Stagiriten Spaltung der Welt in die schlechte Erde und den vollkommenen Himmel mußte die Zustimmung der Lebensverneiner finden; dagegen ist der platonische Kosmos das Symbol einer alles einenden Weltanschauung, die zwischen Weltschöpfer und Geschöpf keine grundsätzlichen Unterschiede sieht, sondern durch die Idee des Guten alle Teile miteinander verbindet und sie in der Weltseele als in einer höheren Einheit aufgehen läßt. Die Unendlichkeit der Welt haben beide Philosophen verneint: Platon, weil die Welt das Maß verkörpert und die Unendlichkeit für den Griechen ein „Un"maß ist, das in dies Weltbild nicht hineinpaßt. Die Unendlichkeit ist nicht mehr durch Zahlen und Verhältnisse zu fassen. Hier liegt mehr eine ideelle Leugnung der Unendlichkeit vor, bei Aristoteles hingegen eine materielle Leugnung, wie schon ausgeführt wurde. Daß die Welt sehr groß sei im Vergleich zur Erde, betont der Stagirit allerdings. Trotzdem hat man bei seiner Kosmologie das Gefühl, in einer engen Höhle eingeschlossen zu sein, weil er das Vorhandensein des leeren Raumes so schroff ablehnt.

Den entgegengesetzten Standpunkt in der Frage der Unendlichkeit der Welt nahmen die Atomi-

Digitized by Google

sten ein, deren Hauptvertreter, Demokritos aus Abdera, Platons Zeitgenosse war. Auf unserem bisherigen Gang durch die griechische Philosophie fanden wir in allen Lehren vom Kosmos ein starkes metaphysisches Element vor. Dies fehlt bei Demokrit, und darum ist seine Darstellung des Kosmos diejenige, die später der mathematischen Rechnung unterworfen werden konnte. Denn er und seine Anhänger brauchen nur die Begriffe Raum, Zeit und Materie, um die Vorgänge im All zu beschreiben; mit denselben Begriffen arbeitet auch die Galilei-Newtonsche Mechanik. Eine besondere „Astronomie" hebt sich aus ihren Lehren nicht heraus. Die Eigenart ihrer atomistischen Weltauffassung tritt erst in den letzten und schwersten Fragestellungen der Weltentwicklungslehre zu Tage, nämlich in der bedeutsamen Lösung, die das Problem nach dem Woher und Wohin des Weltalls findet. Die Annahme kleinster, unteilbarer Korpuskeln, auf Griechisch: „Atoma", hat der Schule des Demokritos den Namen gegeben, weil auf dieser Grundlage sich die ganze Weltentstehungslehre aufbaut. Zwischen den Atomen ist leerer Raum; also wird das Vorhandensein des Raumes an sich, ohne Materie, gefordert, während nach Aristoteles der leere Raum ein Unding ist. Die großartige Phantasie Demokrits erfüllt das Weltall mit unendlich vielen Atomen, die in ewiger Fallbewegung durch den Weltraum begriffen sind. Er denkt sich, daß die Teilchen verschieden schnell fallen, dadurch zusammenprallen und sich zu Wirbeln vereinigen, die den Anfang der Weltenbildung darstellen. Nach Demokrit sind die Bedingungen für die Entstehung von Welten an vielen Stellen des Universums gegeben, und daher entstehen und vergehen unzählig viele Welten neben- und nacheinander. Während der Stagirit Himmel und Erde für artverschiedene Oerter des Kosmos hält, gibt es im atomistischen Weltbilde keine ausgezeichneten Stellen des Universums, das physikalisch in allen seinen Teilen gleichartig ist. Damit sind die Ergebnisse der Spektralanalyse vorweggenommen, damit ist die bevorzugte Stellung der Erde erschüttert und die Lehre von der Sonne als dem Mittelpunkt der Erdbahn einerseits, Brunos Behauptung von der Vielheit der Sonnensysteme andererseits schon vorbereitet.

Demokritos hat für seine Welt mit aller Entschiedenheit das Verursachungsgesetz angenommen: „Nichts geschieht grundlos, sondern alles mit Grund und Notwendigkeit." Für das „Wunder" ist nun kein Raum mehr. Der Atomist ist ein Feind des Aberglaubens, darum ist seine Weltanschauung nichts für die kindlichen, wunderfreudigen Menschen, sondern sagt nur logisch geschulten Gelehrten zu. Auch schmeichelt diese Lehre nicht der menschlichen Eitelkeit, denn sie sieht den Menschen nur als etwas Unbedeutendes an, ein Wesen, das sich viel zu wichtig nimmt, und zwar sind es kosmologische Schlüsse, die zu solcher Beurteilung der Erdbewohner führen: Nämlich bei der Gleichartigkeit aller Teile des Weltalls müssen an vielen Stellen die Lebensbedingungen für organische Wesen, also auch für Menschen oder menschenähnliche Geschöpfe, vorhanden sein. „Eine einzige Getreideähre auf einer weit ausgedehnten Ebene wäre nicht wundersamer als ein einziger Kosmos in der Unendlichkeit des Raumes", sagt ein Nachfolger Demokrits. Das heißt, es gibt viele, uns nicht sichtbare Sternsysteme und damit viele Körper wie unsere Erde, die dadurch zu einem unbedeutenden Atom herabsinkt. Und mit seinem Planeten wird der Mensch zu einem Nichts vor der Unermeßlichkeit des Alls; diese Kleinheit des Menschen und die Last der Unendlichkeit auf ihm gibt der sittlichen Weltanschauung des Abderiten die besondere Note. Der Verkünder dieser jungen und darum noch überwältigend auf die Mitwelt wirkenden Lehre — so weit sie überhaupt begriffen wurde — steht als der abgeklärte Naturphilosoph vor uns, der sich als unbedeutendes Wesen inmitten des Ablaufs der Erscheinungen fühlt, die von ehernen Naturgesetzen beherrscht werden und über den kleinen Menschen dahingehen, ohne ihm Beachtung zu schenken. Solche Erkenntnis gibt dem, der sie sich ganz zu eigen macht, eine kosmische Seeleneinstellung, d. h. das Gefühl, als Teil zum ganzen All zu gehören, ohne darin eine Sonderstellung einzunehmen. Diese Stimmung erzeugt Demut, und die Ueberzeugung, daß „nichts grundlos geschieht", dämpft die inneren Erregungen. So erreicht Demokrit sein Ziel: die Ruhe der Seele. Seine jagenden, raffenden und anmaßenden Mitbürger, die sich als wichtige Mittelpunkte der Welt betrachten, zwingen dem abderitischen Weisen nur ein Lächeln ab; darum steht er vor ihnen und der Nachwelt als der „lachende Philosoph".

Bei Demokrit tritt nicht die ursprüngliche Verbindung von äußerem und innerem Weltbild, von Kosmologie und Weltanschauung zu Tage wie bei anderen griechischen Weisen. Bei ihm liegt das Schwergewicht zunächst auf der naturwissenschaftlichen Lehre. In den bewunderungswürdigen, großzügigen Gedankenreihen seiner atomistischen Weltdarstellung, seiner „Himmelsmechanik" — wenn man eine moderne

Digitized by Google

Am Golf von Neapel. (Zum Aufsatz „Skizzen aus Italien — Sizilien".)

Digitized by Google

Neapel. Blick über die Innenstadt hinweg auf den Vesuv, der Gipfel des Vesuvs ist in Wolken gehüllt. (Zum Aufsatz „Skizzen aus Italien — Sizilien")

Nebenstraße im Hafenviertel Neapels.
(Zum Aufsatz „Skizzen aus Italien — Sizilien.")

Digitized by Google

Bezeichnung anwenden darf — ist Demokritos in seinem eigentlichen Element. Seine Weltlehre ist naturwissenschaftlich und rein logisch, ohne jede metaphysische Zutat. Erst das fertige Weltbild wirft seinen Abglanz auch auf die Seele, sie von allem Kleinlichen des Erdenwallens lösend. Die naturwissenschaftliche Seite des atomistischen Weltbildes wurde später volkstümlich. Aber seine ethisch-erzieherische Kraft, die sich in der Lebensführung und -auffassung des Begründers auswirkte, ging dabei oft verloren. Demokrits Lehre, als wissenschaftlicher Materialismus aus der Studierstube des Gelehrten in die breiten Massen getragen, diente nur zu häufig der Halbbildung und anmaßenden Urteilslosigkeit als Kleid.

Märzwanderung.

Im Talgrund schwillt der Wasser Brausen;
am Berghang rieselt's unterm Schnee;
der Buchen kahle Kronen sausen; —
ist's Hoffnungsjubel, Sehnsuchtsweh?

Noch schreitet auf den feuchten Wegen
durch modernd Laub des Wandrers Fuß,
doch lacht durch's Wolkengrau entgegen
ihm wonnighell ein Sonnengruß.

Hüllt neidisch auch ein Flockenschauer
gar bald des Himmels holdes Licht,
hell brach es in die Wintertrauer
wie goldne Frühlingszuversicht.

Und mächtiger braust es in den Bäumen,
und leichter wird des Wandrers Gang.
Ein Heer von künftigen Frühlingsträumen
schwebt still den kahlen Forst entlang.

Da regt an Wunder, ewig-neue,
im Herzen sich der Glaube sacht,
an erstes Grün und Himmelsbläue,
an Lerchensang und Rosenpracht.

R. Fuchs.

Skizzen aus Italien — Sizilien. Von Dr. E. Lücke.

Neapel.

Wer bis Rom kam und die Campagna sah, darf nicht glauben, er habe schon ein ganz südliches Land geschaut. Mittelitalien nimmt in Natur und Kultur eine Zwischenstellung ein. Es hat in Klima und Pflanzenwelt sogar einen viel nördlicheren Charakter als die gegen kalte Winde geschützten oberitalienischen Seen und als die Riviera. Wohl sind Olive und Zypresse Charakterbäume der Campagna di Roma, aber die ganze südländische Vegetation mit Apfelsinen- und Zitronenhainen kommt erst weiter südlich zur vollen Herrschaft.

Von Campanien an sind wir im echten Süden. Der Sommer ist ausgesprochen trocken und heiß, der Winter ist mild. Der Pflanzenwuchs ist der Dürre im Sommer angepaßt, ist immergrün. Eigenartig wie die Vegetation ist hier auch der Mensch. In Campanien erst befindet sich der Reisende im Banne des süditalienischen Volkslebens mit seiner Farbenpracht und seiner Sangesfreudigkeit.

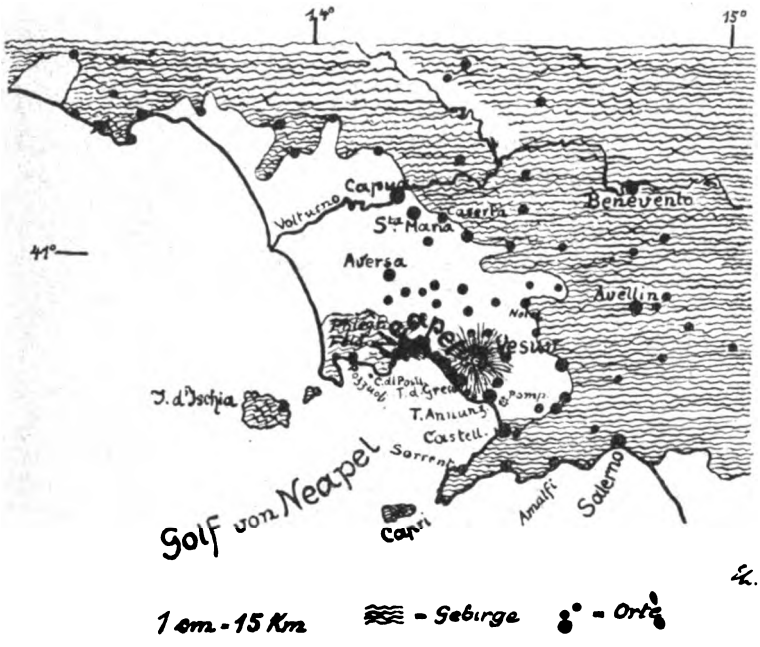
Das empfinden wir so recht in Campaniens Hauptstadt, in Neapel, in die uns der Zug durch die sonnige Ebene bringt, begrüßt von einer leichten Rauchwolke, die aus dem Krater des Vesuvs in den blauen Himmel steigt.

Welch einen Gegensatz zu dem für Italien großzügig und zielgerichtet angelegten Rom zeigt Neapel mit seinem Durcheinander von Straßen und Gassen, mit seinem lauten Menschengewimmel! Weit enger im Raum leben hier doch mehr Menschen als in der Tiberstadt. Neapel ist die größte Menschenansammlung Italiens überhaupt. 800 000 Einwohner zählt die Stadt ohne die Fortsetzung ihrer Straßenzüge längs des Strandes, wo ein Ort in den andern übergeht, sei es nach Westen hin, nach Pozzuoli, sei es nach Südosten, zum Fuß des Vesuvs, hin nach S. Giovanni, Portici, Resina (das auf den

Digitized by Google

Trümmern von Herkulaneum steht), nach Torre del Greco (40 000 Einw.), Torre Annunziata (35 000 Einw.), Boscoreale (nördlich des wieder ausgegrabenen Pompeji).

Der Strand, an dem sich diese Orte reihen, spielt für Neapel eine große Rolle. Das ist ein



Die Lage Neapels.

zweiter bedeutsamer Unterschied zu Rom. Die Tiberstadt ist im Hinterland eines versandeten, toten Hafens, an einem heute nicht befahrbaren Fluß gelegen, ohne Zugang zum Meer. Neapel dagegen zeigt sich uns als die große Seestadt, terrassenförmig zum Teil sich am Gestade aufbauend, in einem Bogen um den nördlichen Winkel des Einbruchskessels des Golfes von Neapel gelegt.

Als Seestadt ist Neapel der Aus- und Einfuhrhafen für ein bedeutendes Hinterland von üppiger Fruchtbarkeit. Schon gleich bei der Stadt beginnen die Fruchtgärten.

Ein dritter Unterschied also: Rom inmitten einer vernachlässigten Flachlandschaft, Neapel die Zentrale des „glücklichen Campaniens" — aber im Schatten der Unheil kündenden Rauchfahne eines dräuenden Vulkans.

Das jedoch haben beide Städte miteinander gemein: ihre Weltberühmtheit und die Internationalität ihrer Besucher.

Voller Erwartung, was uns das so gefeierte Neapel sein würde, steigen wir auf dem modernen Kopfbahnhof aus. Wir winden uns durch die dichte Menge von Reisenden und sich anbietenden Fakinos, den Gepäckträgern, an aufmerksam prüfenden, ordenbehängten Faschisten vorbei und schließlich vor dem Bahnhof durch die lange Gasse der zum Teil sehr zudringlichen Hoteldiener. Von der Unzahl der Bahnhofsmenschen befreit, schauen wir, uns erholend, um uns. Hohe, 6-, 7- und 9-stöckige Bauten rechts und links. Hotels, plakierte Wohnhäuser mit nicht sonderlich großen Geschäften und immer wieder Betonklötze von Wohnkasernen. Aber da stört uns der Lenker einer kleinen Kutsche. Er fährt zu uns herüber. Da sind schon zwei, drei dieser laut zu uns rufenden und winkenden Peitschenmänner mit ihren trippelnden Pferdchen. Alle wollen sie auf uns einreden, daß wir uns ihnen anvertrauen. Im übrigen zeigt sich im Bahnhofsumkreis viel von einem allgemeinen Großstadtbild: Straßenbahnen, Autos, besonders viele Motorräder mit Nebensitzern, Wagen, zahllose elegant gekleidete Menschen, daneben aber sogleich der nur in Lumpen gehüllte Bettler. Einige Hauptstraßen, wie z. B. der Corso Umberto, der Corso Garibaldi, die Via Roma, muten auch ganz allgemein großstädtisch an. Aber dies internationale Großstadtleben ist Neapel nur äußerlich grob aufgeknetet. Und der echte Neapolitaner stört sich nicht daran. Er ruft und singt so übermütig wie je zuvor. Auch die kleinen Geschäfte in den Riesenwohnhäusern sind auffallend sowie die kleinen Ristoranti mit ihren Speiseschaufenstern an Stelle großer Gaststätten, die engen Kaffeebars anstatt großer Cafés. Alles das ist schon nicht allgemein großstädtisch. Engräumigkeit ist eben der charakteristische Zug Neapels. Daher die hohen Bauten auch abseits der Hauptstraßen an den immer gleich aussehenden Wohnstraßen mit ihren zahllosen pflanzengeschmückten Eisengitterbalkonen, auf denen überall die Wäsche flattert, daher besonders all die engen Gassen, die der Stadt ihr bezeichnendes Gepräge geben. Jeder Platz ist kostbar. Eine Ausdehnung in die Breite auf dem so einzig fruchtbaren Boden ist nicht erwünscht. Aber auch die Hitze läßt die Menschen in engen schattigen Gassen oder in oft malerisch schönen palmenge-

Digitized by Google

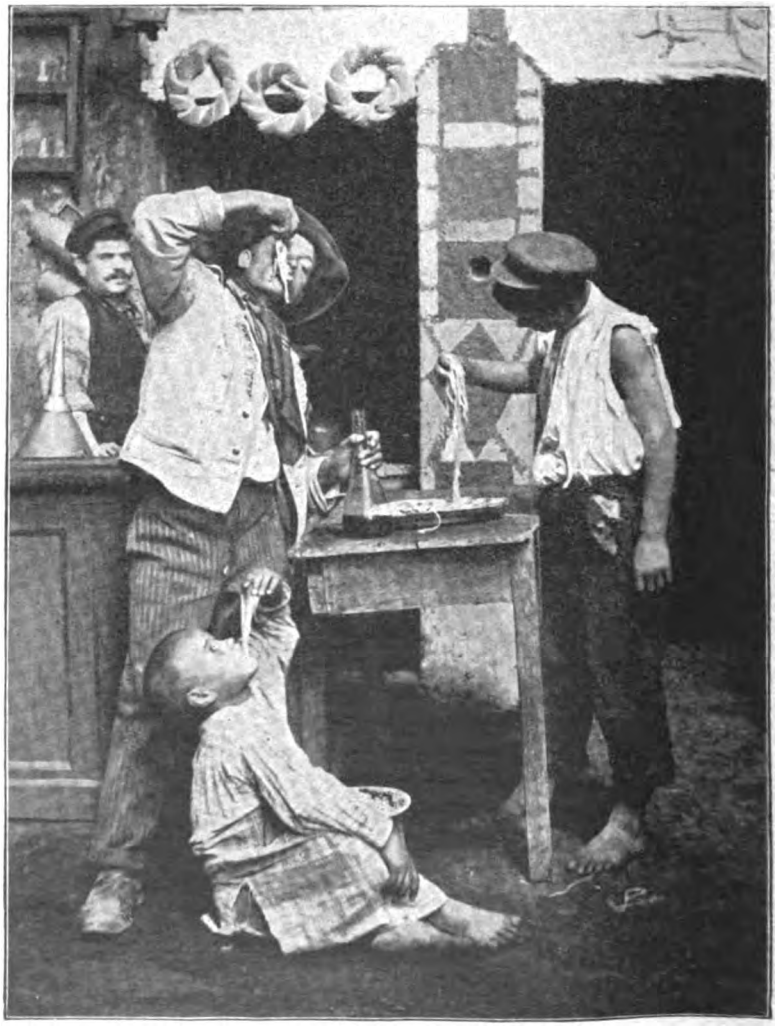
schmückten Innenhöfen leben. Wieder zum Schutz gegen die Sonnenstrahlen pudern sich die übrigens wie die Männer gern schwarz gekleideten Frauen. Und diese länger als ⅔ des Jahres unbarmherzig prallende Sonne schafft einen scharfen Kontrast nicht nur zwischen den breiten und daher heißen Hauptstraßen und den zahllosen dunkeln, kühlen Nebengassen, sondern es liegt auch im Vergleich zu andern Großstädten ein starker Gegensatz in dem Leben der großen Straße. Die Führer der Kutschen zeigen eine große Hast. Die Rad- und Autofahrer haben es recht eilig — aber nicht etwa wie in einer geschäftstüchtigen deutschen Stadt, nein, hier zumeist aus übermütiger Freude am Leben in der lauen und doch so frischen Meeresluft, in der hellen Sonne, in der üppigen Fülle der Blumen. Dagegen ziehen verständnislos langsam die Maultiere und Esel daher vor ihren zweirädrigen hochbeladenen Karren, als seien sie dazu da, den allzu rasenden Verkehr zu stoppen. Und dieser Gegensatz ist der gleiche bei den Fußgängern: entweder Eile oder größte Gemächlichkeit, ein ruhig zufriedenes Genießen, um vielleicht im nächsten Augenblick stürmisch über die — genau wie schon vor 2000 Jahren in Pompeji — mit großen Lavablöcken gepflasterte Straße zu eilen. Im Straßenbetrieb herrscht so eine Mannigfaltigkeit, die ihresgleichen anderswo nicht findet, ein Leben, das halb großstädtisch, halb bäuerlich ist und ungezählte Idylle besitzt. Das Straßengepräge Neapels ist so typisch wie das Venedigs mit seinen gondelbefahrenen Wasserstraßen.

In seiner ganzen Urwüchsigkeit lernen wir es aber nicht auf den wenigen Hauptstraßen kennen, sondern erst, wenn wir in eine der zahlreichen Nebengassen einbiegen. Diese langgestreckten, engen, von viele Stockwerk hohen, schmutziggrauen Häusern flankierten Gassen machen einen geradezu unheimlich düsteren Eindruck. Gehen wir aber ohne Scheu in sie hinein. Denn wenn wir stundenlang das Labyrinth solch enger, unglaublich dicht bevölkerter, schmaler Luftstreifen zwischen den balkonreichen Steinmauern durchwandert haben, bekommen wir nicht nur einen Eindruck vom neapolitanischen Leben, sondern vom Leben des niederen Volkes in Süditalien überhaupt. Waren schon auf der Hauptstraße die Läden dem Klima entsprechend zumeist mit weitgeöffneten Türen oder nur mit einer Rohrgardine versehen, hingen und lagen schon dort die Tuche und all die andern Waren vom Publikum befühlbar aus, so ist hier in den Seitengassen die Offenherzigkeit der Läden, aber auch der Menschen, der Droschkenkutscher, der Handwerker, der Fischer und Schiffer und Straßenhändler, die hier leben, einfach restlos. Durch die weit offene Tür — für Fenster ist kein Platz mehr — schauen wir in die kleinen Läden und stickigen Handwerkerstuben, in diese höhlenartigen Löcher des untersten Stockwerkes hochragender Häuser. Meist sind sie spärlich erleuchtet von einer elektrischen Birne. Hier haust der bedürfnislose Handwerker mit seiner Familie, die ihm bei seinem Tagewerk hilft. Ehrlich suchen sie gemeinsam ihr Brot zu verdienen. Zum großen Teil spielt sich ihr Leben vor dem dumpfen Wohnraum ab auf der Straße — schon im April. Hier hämmert der Schuster, flickt der Schneider, lötet der Klempner, verhandelt der Krämer seine hoch aufgetürmten Waren. Mitten auf der oft in Stufen, ja in ganzen Treppen hochsteigenden Gasse leuchten aus dem Halbdunkel lustige Feuer, auf denen der Topf mit Makkaroni dampft. Hier wäscht die Hausfrau. Hier werden die Hühner geschlachtet, die Kühe gemolken und auch die vielen Ziegen, sofern sie nicht bis in die obersten Stockwerke zum Melken getrieben werden, wo dann die Milch sofort an die Verbraucher abgegeben wird. Hier beobachten wir alle möglichen Familienszenen, aber auch solche, die den Fremden erkennen lassen, daß in der Genügsamkeit neapolitanischen Daseins reiches Glück bestehen kann. Schreiend preist der kleine, aber seine Aufgabe sehr wichtig nehmende Zeitungsverkäufer seine Neuigkeiten an. Johlend, jeder in einem eigenen Tonfall, bieten die Händler ihre Waren an. Sie legen sie dem Käufer in kleine Körbe, die aus den oberen Stockwerken an einer Schnur heruntergelassen werden. Ueberall schwirrt ein lautes Reden, ein melodisches Rufen und Singen durch die schattige Luft. Ungezwungene Menschen wohnen hier, die froh und offen sind, wie der helle Himmel hoch über ihnen, von dem man hier freilich nur wenig sieht. Ueber all dem lebendigen Treiben, in dem die Kinder und die Katzen und Ziegen eine bedeutsame Rolle spielen, weht, die Bewegtheit des düster-bunten Lebens in der Gasse noch vermehrend, an den von Haus zu Haus gespannten Seilen, an den Balkongittern und wo nur immer man sie anbringen kann, hell die Wäsche der zahlreichen Familien in allen Exemplaren von Tüchern und Hemden und Hosen.

Am verwirrendsten ist das Bild in den Gassen, wenn es dunkelt und die Lichter zu glimmen beginnen. Am Abend vor Palmsonntag war es, da stiegen wir durch solche Gassen, und wir genossen ein wahres Bild neapolitanischen Lebens,

Digitized by Google

eine für den Deutschen ganz andere Welt. Die Gasse mit ihren phantastisch ins Dunkle steigenden Hausmauern war voll von Menschen. Der Handwerker arbeitete nicht mehr, doch der Kastanienbrenner, der Würsteröster, der Kuchenbäcker, der Weinschenke hatten viel zu tun. Aber so fieberhaft eilig sie es zu haben schienen, bei allem fehlte die Pose nicht. Mit eleganten Armbewegungen flogen die Teller, die Schaumlöffel und die Waren. Alles andere Volk, die feurigen brünetten Frauen, die lebhaften schwarzhaarigen Männer, genossen die milde Luft da draußen, den glühenden Wein da drinnen in spärlich erleuchteten Kellern neben riesengroßen Fässern. Aber sparsam und mäßig wie der Südländer ist, war es nur wenig, was der einzelne trank, was er nahm von den Kastanien und Nüssen, von den Bretzeln und all den anderen dargebotenen südländischen Leckereien. Abgerissene Musikakkorde und Lachen und melodisches Schwatzen drangen aus den Kellern zu uns. Dort vor uns unter einer Palme spielte ein Alter auf einer Zither und sang dazu. Hier boten Blumenmädchen, echte Südländertypen, freundlich lächelnd üppig-bunte Blumen an. In Gruppen standen Männer. Heftig gestikulierten sie und erzählten mit größter Anteilnahme harmlose Geschichten. Kinder tollten in der Menge, spielten mit Luftballons und Papierfahnen in den Nationalfarben grün-weiß-rot, warfen, sich ereifernd, im Scheine der Straßenbeleuchtung mit Kupfermünzen um die Wette. Wieder Sänger, Sängerinnen mit Mandolinen, Blumenmädchen .... Durch eine ganze Reihe von Gassen zogen wir — stundenlang wie durch eine Stadt aus Tausendundeinenacht. Ueberall genießendes Volk in einem Gemisch von Blumenduft und Küchendunst. Nicht einer, der nicht sprach, sang oder rief, die Vokale immer lang anhaltend. Das Leben — es pulste und strömte, beleuchtet von einer ganzen Anzahl elektrischer Lampen, die seitwärts vor blumengeschmückten Heiligenbildern an Häuserwänden oder vor den in die enge Häuserreihe eingeschobenen Kirchen glühten, die strahlend auf Blumen und Kränze, mit denen man die Häuser schon für Palmsonntag geschmückt, ihr volles Licht sandten. Und über allem schwebte in dem Lichterkranz des warmen, weichen Abends eine ungekünstelte Freude am Leben, die keine Mißstimmung, kein Schimpfen, keine Härte kennt, ein Jubeln, ein Singen, eine Freude, die mit wenigem zufrieden, aber unermeßlich groß ist. Man will genießen, nichts weiter. Ein „Carpe diem" tönt uns hier im Gegensatz zu unserem „Nütz' dein Zeit" in allem entgegen. Die Sorge ums Morgen drückt nicht sehr. Ein dionysisches Dasein. Eine Verherr-



Maccaroni Neapolitani.

Digitized by Google

lichung des Lebens. Ihnen etwas Alltägliches und Selbstverständliches, uns ein Traum. Wie ein aufgewühltes Meer flutet hier das Leben, und doch branden die Wasser nur sanft an die Ufer. Es ist, als ob die ganze Wildheit und Urwüchsigkeit, aber auch die Lieblichkeit und zugleich die Tragik der Natur sich diesen Kindern des Landes mitgeteilt habe. Wie gegensätzlich ist doch die Welt Neapels: schmutzig und trotzdem lieblich, glücklich! In allem ist hier ein märchenhaftes Bild, das nicht Wirklichkeit scheint und doch Wirklichkeit ist. Wo auf der Welt gibt es ein zweites, solch jubelndes Bild lebendiger Menschenfreude, ein Bild dauernden Gegensatzes?

Das wogende Bild herrscht besonders in der Nähe des Hafens. Nur einige Schritte, und wir stehen am Strand. Ein kleinlich emsiges Treiben ist hier am Tage. Barfuß laufen die Träger, immer wieder mit neuen Kisten und Säcken beladen, vom Schiff zur Wage, von der Wage in den Schuppen, in die Hallen. Hier schaukelt auf der wäscheblaufarbenen See ein buntbemalter Segelnachen, vollbeladen zur Abfahrt bereit. Eine ganze Reihe von Seglern fast gleicher Art schließen sich an ihn an. Dreimaster, Viermaster . . Kleine Fischerboote liegen wie Silbervögel auf tiefblauem Grunde. Hier ankert der veralterte, kleine, stampfende Capri-Dampfer, der Schrecken aller Besucher der prachtvollen Insel. Von weitem leuchten die Leiber moderner Ueberseer-, Fracht- und Personendampfer. Große und kleine Fahrzeuge liegen im Hafen nebeneinander, puppenartige Schalen gleich neben Großschiffen. Ueberall herrscht emsige Arbeit, auch auf den Schiffen. Aber wie ganz anders ist das Leben und Treiben hier als etwa im nebligen Hamburg mit seinen Riesenmaschinen und Kränen und Werften, mit seinem ewigen Gepoche, Gehämmer und Getute in den verschiedenen Sonderhäfen! An Neapels sonnigem Strand viel weniger Maschinen, hier mehr Mensch, mehr Krämerleben. Und doch ist Neapel nach Genua der wichtigste Hafen Italiens, verdankt Neapel nicht zuletzt dem Seeverkehr seine große Bevölkerung. An der ganzen mittleren und südlichen Westküste Italiens von Livorno bis Messina ist der Hafen von Neapel an der weitgeschweiften Bucht, geschützt noch durch riesige Sperrmolen, der erste Ankerplatz für große Schiffe, die vor allem Getreide, Baumwolle und Kohle, die wichtigsten Bedürfnisse des Lebens und der Industrie bringen. Dank seiner Lage auf dem Weg nach der Levante und dem Suezkanal ist Neapel der größte Anlaufplatz Italiens für den Durchgangsverkehr und so auch der erste Auswandererhafen des Königreiches. Etwa 9000 Schiffe legen hier im Jahre an.

Daß solch gewaltiger Seeverkehr in der gewerbefleißigsten Stadt ganz Süditaliens auch einen industriellen Aufschwung in starkem Maße veranlaßt, ist nur zu natürlich. Wir brauchen auch nur in Neapels Umgebung zu gehen, um das zu erkennen. Da sind Hochöfen, Walzwerke, Maschinenfabriken. Da sind Baumwollspinnereien und chemische Großwerke. Und schon in der Innenstadt sehen wir, wie man die Nahrungsmittelindustrie als einträglichen Erwerbszweig betreibt. In langen Reihen, an Fäden gespannt, umrahmen Teigbänder, zum Trocknen ausgehängt, die Häuser.

Die Hauptnahrung für den Warenverkehr und den Handel zieht Neapel als Ausfuhrhafen jedoch nicht aus der Stadt selbst und seiner nächsten Umgebung, sondern aus einem weiten reichen Hinterland. Neapel ist eben die natürliche Zentrale der fruchtreichen Landschaft Campanien, über welche die Natur ihr Füllhorn von Glück und Reichtum ausgeschüttet hat, die Zentrale einer der gesegnetsten Gefilde Europas. Alljährlich gibt die im südlichen Teil von vulkanischen Tuffen und Aschenauswurfmassen aufgebaute, im Nordteil aus Anschwemmungen des Volturno bestehende Ebene außer dem Ertrag der dichten Baum- und Weinanpflanzungen unter günstigen Bedingungen vom selben Boden noch zwei Fruchternten und eine Futterernte. Campanien ist der große Fruchtgarten Europas, die „Terra di Lavoro", „das Land der Arbeit", wie die Landschaft beim Volke heißt. Auch betreibt man Fischfang an der Küste und lebhaften Handel. Dazu kommt der große Fremdenverkehr. Die Folge ist, daß dieser Landstrich bei der Genügsamkeit der Bewohner zu den dichtestbevölkerten Teilen des Königreiches gehört. Mehr als 200 Menschen leben hier auf einem Quadratkilometer (im Münsterland 90 auf einem Quadratkilometer). Eine ganze Anzahl volkreicher Städte, die zum Teil wie auch Neapel (= Neustadt) schon auf frühgriechische Kolonisation zurückgehen, läßt Campanien auch eine der städtereichsten Landschaften Italiens sein. Und von all diesen landwirtschaftlich wohlhabenden Orten laufen die Handelsstraßen, die Eisenbahnlinien hin zum Einbruch des Golfes, nach Neapel, dem Verkehrszentrum der campanischen Landschaft, dem Handelsemporium von ganz Unteritalien. Die

Digitized by Google

große Vesuvstadt ist ein Eisenbahnknotenpunkt ersten Ranges. Kein Wunder, daß bei ihrer einzig dastehenden Bedeutung und bei ihrem Einfluß auf ganz Unetritalien die ehemalige Residenz des Königreichs Neapel auch stark besuchte Universitätsstadt ist. Die bereits vom Hohenstaufen Friedrich II. 1224 gegründete Hochschule, die im Frühjahr 1924 gerade zur Zeit unseres Dortseins mit großem internationalen Aufzug das 700jährige Jubiläum ihres Bestehens feierte, zählt mehr als 8000 Studenten (Rom etwa 6500, Palermo mehr als 3500). Ohne Zweifel, die Vesuvstadt ist bis heute der geistige Hauptpunkt ganz Unteritaliens.

Freilich, was historische Kunstschätze angeht, steht sie hinter mancher anderen alten Stadt zurück. Seine mehr als 300 meist im Barockstil erbauten Kirchen, seine Trutzbauten mittelalterlicher Kastelle, sein Museo Nationale mit den Hauptausgrabungsstücken aus Pompeji sind nicht das, was uns ein Rom, ein Florenz, ein Venedig bietet. Auch das berühmte Aquarium und der sehenswerte botanische Garten mit seinen subtropischen und tropischen Charaktergewächsen (im Freien!) können eine so weite Reise bis hin nach Neapel, das doch schon südlich des 41. Breitengrades liegt, im allgemeinen nur schwerlich rechtfertigen.

Und doch ist die Stadt das Ziel zahlloser Fremden aus der alten wie aus der neuen Welt. Sie ist eben Neapel, die große Stadt südlichen, urwüchsigen Lebens, die Stadt vollen Lebensgenusses und steten Uebermutes, im Schatten des dräuenden Vesuvs am Meere in voller Schönheit glänzend — schon der Lieblingsaufenthalt der alten Römer. Die Pracht seiner Natur ist das, was den Hauptreiz Neapels ausmacht. Man muß den Posilip hinaufgewandert sein und von hier aus den Zauber üppiger südländischer Vegetation, der sich im ersten Frühjahr vor allem entfaltet, gesehen haben. Man muß dann unter dunkelgrünen Pinien hinweg über das sonnenbeleuchtete flachdachige Häusermeer im Vordergrund links, das tiefblaue, funkelnde Meer rechts und im Hintergrund den Doppelgipfel des Vesuvs, von einem Kranz weißer Städte und aus Fruchtgärten hervorlugender Dörfer umgeben, geschaut haben, weithin bis zum steil aufragenden, malerisch schimmernden Kalkgebirge der Halbinsel von Sorrent und ihrer natürlichen Fortsetzung, der Felseninsel Capri. Das alles, erfüllt vom Licht eines hohen, heiteren Himmels und in Wärme gebadet, muß man mit freudetrunkenem Blick in sich aufgenommen, gefühlt haben, und man hat die Herrlichkeit südländischer Landschaft in ihrer ganzen Großartigkeit begriffen. In welch tiefer, satter Kraft leuchten hier die Farben! Mit welchem Adel schwingen die Linien des Vesuvprofils! Wie weich ist die Luft! Wie endlos der blaue Himmel! Ein Sonnenland des Lebens, das wunschfrei macht und aller Vernunft der Weisen entrückt. Wenn man dann den Golf in lauer Nacht gesehen, wenn die Stadt und die Städtchen rings am Strande in den Glanz der Beleuchtung gehüllt sind und das murmelnde Meer die zahllosen Lichter in hellen Streifen widerspiegelt und funkelt wie eine Fläche von flüssigem Silber, dann kann man das Irdische an der Schönheit und Pracht der Gottesnatur vergessen, der Gottesnatur, die sich hier ein Stück Paradies geschaffen zu haben scheint.

Aber dieser Glanz mit der Rauchsäule des Vulkans, diese Freude mit all ihrem Uebermut ist nicht lange zu ertragen. Diese prunkhafte Pracht ist allzusehr eine Versammlung von Ausrufzeichen, ist zu fordernd und prahlend. Sie ist eine anspruchsvolle Schönheit, die mit einer Hand immer auf sich weist und uns zuruft: Seht, wie schön bin ich! Es fehlt ihr etwas von der feinen Seele nordischer Natur, in die man sich vertiefen muß, um sie dann aber für immer zu lieben. Hier vielmehr möchte gerade beim näheren Zusehen der Schmutz das Malerische ersticken. Und dann der schwanke Boden! Die Schönheit mutet uns posenhaft an in unmittelbarer Nähe eines dampfenden Vulkans, immer drohend, die Menschen aber immer wieder aufpeitschend, das gegebene Schöne schnell noch zu genießen — wer weiß denn, wie lange noch? Drum lähmt ihr steter Anblick und drückt nieder. Dazu wird uns das übermütig Jauchzende schon nach einigen Tagen schwer. Der Lärm, das ganze Laute, das durch den Dunst von Fisch- und Oel- und allen möglichen fremdländischen Gerüchen in den Straßen schwirrt, das alles ist zu viel für uns. Hier geht einem der Atem aus. Die Stadt finden wir schließlich unerträglich.

Ja, Du siehst schwerlich ein prächtigeres Naturbild und ein märchenhaft lebendigeres Leben — aber Du wirst nach einiger Zeit wohl kaum so sehr enttäuscht sein wie hier. Und dann treibt es Dich fort, fort wieder in eine rauhere, jedoch ruhigere andere Welt. Oder aber Dir ergeht es auf dem verschwenderisch ausgestatteten Boden unter dem weichen und üppigen Himmel wie einst so manchem Griechen, Römer, Goten, By-

Digitized by Google

zantiner, Normannen, Deutschen oder Spanier, die hier nach kurzem Widerstand ihre Spannkraft verloren und untertauchten für immer.

Ein wahres Wort — doch mit doppeltem Sinn — der alte Spruch:

Vedi Napoli e poi muori!

Fährten und Spuren.

Von Dr. Ernst Alefeld.

Vier langgezogene Schläge hallen vom Kirchturm des kleinen Dorfes. Eigentümlich gedämpft ist der Klang, als käme er von weit, weit her, und langsam zittert er summend über die Höfe hin. Am Ende des Dorfes liegt unter zwei mächtigen alten Linden das Haus des Hegemeisters, und in der gemütlichen Stube im Erdgeschoß sitzt der alte Forstmann über seinen Holzrechnungen. Jetzt, als der Glockenschlag an sein Ohr dringt, schaut er auf; erste Schatten einer grauen Dämmerung fallen ins Zimmer, und prüfend blickt der Alte zum Himmel: „Es liegt Schnee in der Luft," sagt er für sich, steht auf und klopft an das Wetterglas. „Mutter," wendet er sich dann an die Försterin, die gerade mit dem Kaffeegeschirr die Stube betritt, „morgen wollen wir früh raus; ich glaube, wir kriegen eine Neue, die sich sehen lassen kann. Daß der Fritz seine Sachen in Ordnung hat!" Fritz, das ist der Forstlehrling, vorläufig, nach des Hegemeisters Urteil noch reichlich „roh", aber doch „nicht aussichtslos". — Der alte Jäger hat recht, die Kirchturmuhr hat noch nicht die nächste Stunde herum, da beginnt es zu schneien, als ob Frau Holle alle Betten auf einmal klopfen läßt, und so geht es bis in die Nacht hinein. Gegen Mitternacht hört es auf; es wird klar, und der nächste Morgen führt einen strahlend hellen Tag herauf, und über die weite glitzernde und blendend weiße Fläche streicht ein frischer Ostwind. Die beiden Grünröcke sind früh unterwegs, und als sie aus dem Dorf heraus sind, bleibt der Hegemeister hier und da stehen, und sein Krückstock zeigt weisend in den Schnee. Schnörkel und Zeichen sind da eingegraben, unleserliche Runen scheinen es dem jungen Lehrling zu sein, aber der Graubart liest das krause Zeug, als ob er seine Zeitung vor sich hat; er kennt die Schrift, er kennt die Fährten und Spuren, die da von allerlei Haar- und Federwild in den frischen Schnee geschrieben sind.

Und Fritz, der muß, wie einst auf der Schulbank, wieder lesen lernen, und er lernt es auch bald, denn es macht ihm Spaß, sich von allerlei Getier selbst erzählen zu lassen, wie man's treibt, wo man haust und was alles heimlich geschieht.

Auch wir wollen heute im Geist hinauswandern, und ich bitte den freundlichen Leser, mich zu begleiten; wir wollen einmal sehen, was die Bewohner von Waid und Feld uns zu verraten haben, und das wird manchmal mehr sein als wir ahnen.

Ich möchte hier ausdrücklich betonen, daß die schönsten Beschreibungen und die besten Abbildungen immer unvollkommen bleiben müssen und nie die praktische Anschauung ersetzen können. Man benutze daher jede Gelegenheit, Spuren in der Natur sich anzusehen; man fange an, die Spuren unserer Haustiere vergleichend zu betrachten; Leser, die einen Tierpark in der Nähe haben, werden dort wertvolle Kenntnisse erwerben können. Sehen und betrachten, mit offenen Augen schauen, das ist, wie bei der Beobachtung der Natur überhaupt, beim Lesen von Fährten und Spuren im besonderen die erste Hauptsache.

Um noch eine Begriffsbestimmung vorwegzunehmen: Der weidgerechte Jäger unterscheidet „Fährte", „Spur" und „Tritt" bezw. „Geläuf". Alles Haarwild, das zur „hohen Jagd" gehört, hinterläßt eine „Fährte", das zur „Niederjagd" gehörige eine „Spur", und beim Federwild spricht man vom „Tritt" bezw. „Geläuf". „Tritt" ist auch Einzelabdruck eines Fußes oder einer Pfote.

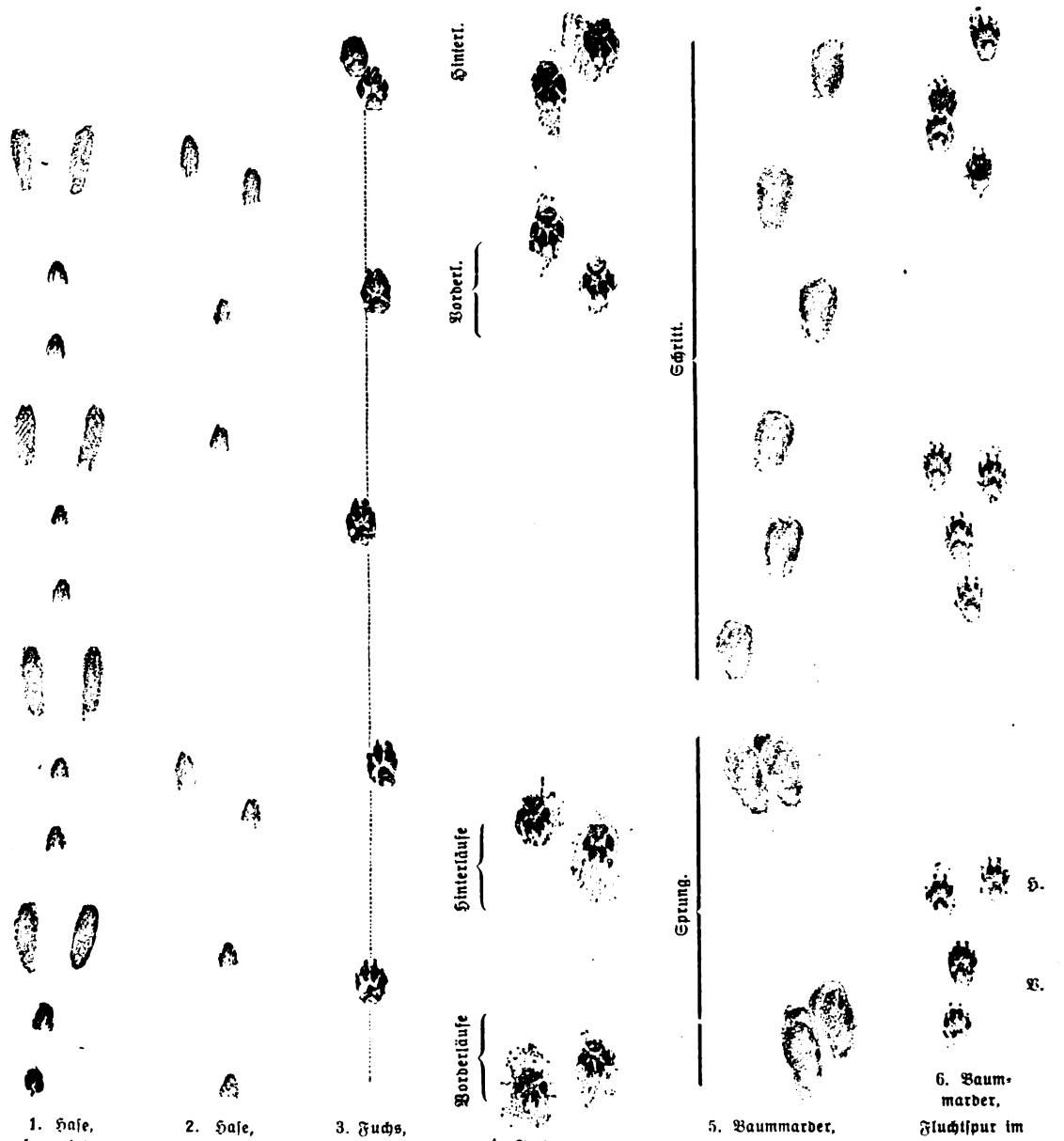
Die Spur eines jeden Tieres ist, abgesehen von der Gangart, in gewisser Beziehung abhängig von seinem Körperbau. Dafür haben wir gleich ein sehr schönes Beispiel, wenn wir uns die Spur des Hasen ansehen. Meister Lampe hat ja das Pech, recht wohlschmeckend zu sein, und gar manche Küche sieht ihn im Winter, so daß wohl jeder der eigentümlichen Körperverhältnisse sich erinnert: das Hinterteil ist stark überbaut, die hinteren Läufe sind, im Gegensatz zu den vorderen, mächtig entwickelt. Die Gangarten, in denen sich der Hase meistens bewegt, sind das sogenannte „Hoppeln" und der Galopp. Beim Hoppeln (vgl. Abb. 1)[1]) setzt er erst die beiden Vorderläufe auf und dann die Hinterläufe darüber hinaus; da diese bis zum Gelenk völlig auftreten, entsteht eine Spur, die ganz unverkennbar ist: zwei kleinere Abdrücke hintereinander, dann vor jenen zwei bedeutend größere, längliche nebeneinander. Anders wird das Bild, wenn sich der Hase auf der Flucht befindet; dann erscheint die ganze Spur auseinander gezogen (vgl. Abb. 2); die einzelnen Gänge sind durch Zwischenräume von oft mehreren Metern, den Sprung, getrennt. Die Hinterläufe treten nur noch mit der Spitze auf; ihre Spuren stehen schräg nebeneinander, die der Vorderläufe mit einigem Zwischenraum hintereinander. Die Vorderläufe haben die Aufgabe, den durch die starken Hinterläufe mächtig vorgeworfenen Körper aufzufangen; bei einer Nebeneinanderstellung würde sich das Tier sicher überschlagen. Das geschieht auch wohl sonst schon einmal, wenn der Hase bergab laufen muß; daher bevorzugt er ja den Lauf bergan. Da die Läufe des Hasen mit Wolle dicht besetzt sind, erscheint die Spur fast niemals scharf ausgeprägt, sondern meist etwas verschwommen.

Nur durch die Größe von der Spur des Hasen verschieden ist die des Kaninchens. Beträgt sie bei jenem etwa 6 cm, so erreicht sie bei diesem nur 4 cm.

Außer dem Menschen, der dem armen Nager mit Pulver und Blei oder auch mit der Schlinge nachstellt, hat er noch viele Feinde aus der Tierwelt; keinen aber listiger und verschlagener als den roten Freibeuter, den Fuchs. Und der kommt bei seiner Hasenjagd dem

1) Die Spurenbilder, $^1/_{10}$ der natürlichen Größe darstellend, sind dem Werk „Leuwien und Schulze", „Fährten- und Spurenkunde", Verlag Neumann, Naudamm, entnommen.

Digitized by Google



1. Hase, hoppelnd. 2. Hase, flüchtig. 3. Fuchs, schnürend. 4. Fuchs, flüchtig. 5. Baummarder, Schrittspur im Schnee. 6. Baummarder, Fluchtspur im feuchten Sande.

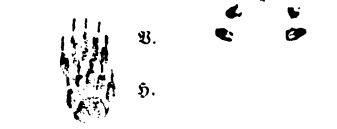
Menschen ins Gehege, und so, wehe dem Roten, wenn Neuschnee oder gutes Spürgelände dem Jäger seine Anwesenheit zu deutlich machen. Da sieht der Weidmann am Rande der Tannenschonung Tritte; einen hinter dem andern, wie Kugeln auf der Schnur. Die einzelne Spur erinnert sehr an die eines leichteren Hundes, doch ist sie schlanker, die mittleren Zehen ragen deutlich hervor; es ist die Schnürspur Reinekes (vgl. Abb. 3). Er setzt die Hinterläufe genau in die Spur der Vorderläufe; bei Schnee findet sich oft zwischen den einzelnen Abdrücken eine schwache Strichspur, die von der Lunte, dem Schwanz, herrührt. Jetzt hat der Räuber den Jäger erblickt; ein Drücken ist unmöglich, — in scharfer Flucht sucht er sein Heil. Besichtigen wir die Spur, die er bei seinem hastigen Durchbrennen hinterließ (vgl. Abb. 4), so finden wir, daß jetzt die Läufe in Trapezform gestellt sind und zwischen den einzelnen Gängen ziemlich große Zwischenräume sich befinden. Außer diesen beiden Gangarten hat der Fuchs noch eine ganze Anzahl anderer, die er, wie besonders auch die eben besprochene Fluchtspur, so vielfach abwandelt, daß eine Beschreibung aller Möglichkeiten fast ausgeschlossen erscheint. Er hat diese Mannigfaltigkeit mit seinem Vetter, dem Hunde, gemein; auch dessen Spur zeigt,

Digitized by Google

wie aufmerksame Beobachtung bald erweist, eine wechselvolle und scheinbar völlig willkürliche Verschiedenheit. Die Spurengröße des Fuchses ist im Durchschnitt 6,5 cm.

Von der Spur der beiden Marderarten, des Baum- und des Steinmarders, wird wohl meistens nur die letztere beobachtet werden. Der Steinmarder hält sich ja gern in der Nähe menschlicher Wohnungen auf, während der Baummarder den Wald zu seinem Wohnort erwählt hat. Findet man also eine Marderspur nahe dem Hause, kann man fast sicher auf den Steinmarder schließen. Spürt man auf günstigem Boden, z. B. bei Schnee, so tritt ein Unterschied hervor: der Abdruck der Baummarderspur erscheint verwischter, unklarer; das kommt daher, weil die Ballen des Baummarders behaart, die des Steinmarders nackt sind; sonst sind beide Spuren fast nicht zu unterscheiden. Die bei den Mardern gewöhnlichste Gangart ist das Hüpfen; dabei setzt der Marder die Hinterläufe etwa auf die Stelle der Vorderläufe. Abb. 5 zeigt die Schrittspur eines Marders als Fortsetzung der Sprungspur. Wer Abb. 6 — Fluchtspur — betrachtet, dem wird eine ge-

7. Spur des Eichhörnchens.

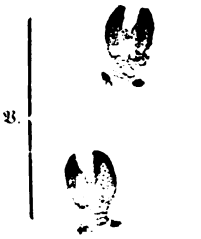


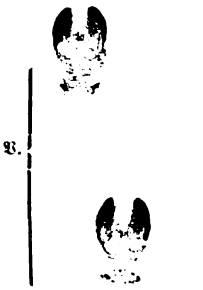
8. Dachs, Fußspur.

11. Schwarzwild, Fährte einer 3-jährigen Bache.

Schrank.

9. Hirsch (Schrank.)



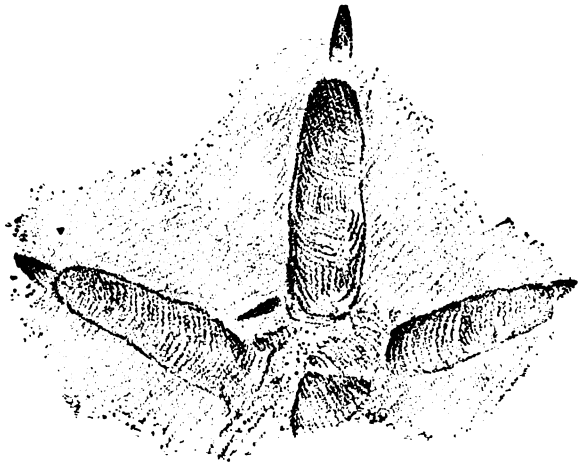


10. Hirsch, flüchtige Fährte.

Digitized by Google

wisse Aehnlichkeit in der Trittstellung mit der Hasenspur auffallend; kennzeichnend für den Marder sind aber die weit vorragenden Mittelzehklauen: die Form des Trittes ist stets länglich. Größe der Marderspur etwa 6 cm.

Der blutdürstige Feind unseres Hausgeflügels, der Iltis, spürt sich ganz ähnlich wie der Marder, nur schwächer; die Trittgröße ist nur 5 cm. Die Abdrücke der Klauen und Ballen sind schärfer ausgeprägt, die Schrittweite in der Spur ist, entsprechend der geringeren Größe, kleiner als beim Marder.



12. Birkwild, links.

12a. Geläuf des Birkwilds.

Ganz ähnlich der Iltisspur, jedoch kleiner, sind die Spuren des großen und kleinen Wiesels. Die Trittgröße beträgt bei ersterem ungefähr 3 cm, meist zeigt die Spur vier Abdrücke in der Form eines Trapezes; bei dem kleinen Wiesel mißt die Trittgröße nur etwa 1,5 cm; die gewöhnliche Gangart ist das Hüpfen, so daß meist nur zwei Trittspuren erscheinen.

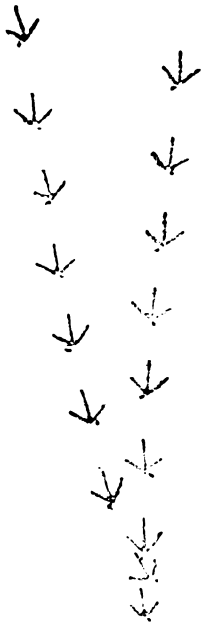
Bei dem „Affen der deutschen Wälder", dem Eichhörnchen, werden wir an den Hasen erinnert. Sind doch auch bei ihm die Hinterläufe viel stärker ausgebildet als die Vorderläufe.

Mit ihnen greift es hüpfend an den enger stehenden Vorderläufen vorbei, und es entsteht das Spurbild, wie es Abb. 7 zeigt. In gutem Spürboden drücken sich die Zehen bis zum Fußgelenk ab; weit auseinander gespreizt geben sie das unverkennbare Merkmal der Eichhörnchenspur. Größe der Trittspur des Hinterlaufs etwa 5 cm.

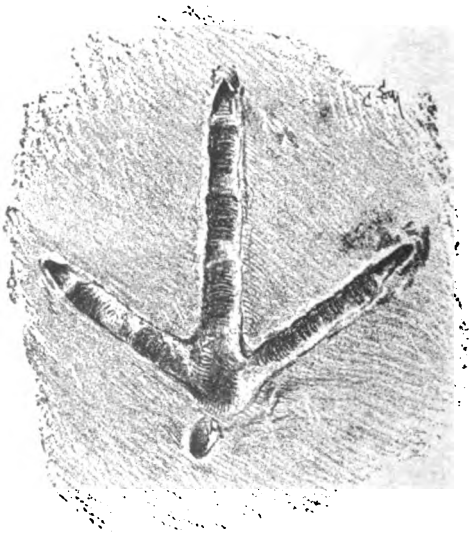
Grimbart, der Dachs, ist heute in manchen Gegenden schon seltener geworden; trotzdem möchte ich ihn hier nicht übergehen. Wem seine Spur einmal vor Augen gekommen ist, wird sie immer wieder erkennen. Der Dachs trägt an seinen kräftigen Hinterläufen mächtige Krallen, die ihm das geschickte Graben ermöglichen; die Krallen der Hinterhand sind schwächer. In der Abb. 8 ist das deutlich erkennbar. Die Zeichnung stellt eine Schrittspur dar; der Dachs setzt bei dieser gemütlichen Gangart die Hinterläufe meist etwas hinter die Spur der Vorderläufe; manchmal auch gelangen Tritt der Vorder- und Hinterhand teilweise zur Deckung. Wird er beunruhigt, holt er etwas auf, dann decken die Spuren sich völlig. In starker Flucht übersetzt er sogar mit den Hinterläufen die Vorderläufe; das Bild der Spur zeigt dann meist eine trapezartige Form. Ist der Dachs im Herbst rund herum gut gemästet, dann schleift wohl auch sein schwerer Bauch auf der Erde und hinterläßt zwischen den einzelnen Tritten Schleifspuren. Trittgröße ungefähr 9 cm.

Sehr ähnlich der Dachsspur, auch von gleicher Größe, ist die Spur des Fischotters. Das Kennzeichnende dieser Spur ist die zwischen den Zehen befindliche Schwimmhaut, die auf dem feuchten Boden, wo der Otter ja meistens sich spürt, deutlich zum Abdruck kommt.

Am Schluß unseres kurzen Ueberblicks über Spuren des Haarwildes sollen noch einige der besten Vertreter ihren Platz finden: der edle Hirsch und seine Verwandten und der wehrhafte Schwarzkit-



13a. Geläuf des Rebhuhns.



13. Rebhuhn, rechts.

Digitized by Google

tel, das Wildschwein.

Bevor man sich auch nur die Mühe machte, die Spuren anderen „niederen" Wildes eingehender zu beschreiben, hatte man für das Rotwild, besonders den Hirsch, diese Aufgabe fast zu vollkommen gelöst. Mehrere Dutzend „gerechte" Zeichen gab es für den „edlen hirßen", in ihrer Ueberfülle eher verwirrend als klärend, zum Teil auch wohl nur selten sicher erkennbar. Es kann nicht unsere Aufgabe sein, auch nur einen Teil der Zeichen zu schildern; wir wollen nur das am klarsten in die Erscheinung Tretende herausheben und veranschaulichen.

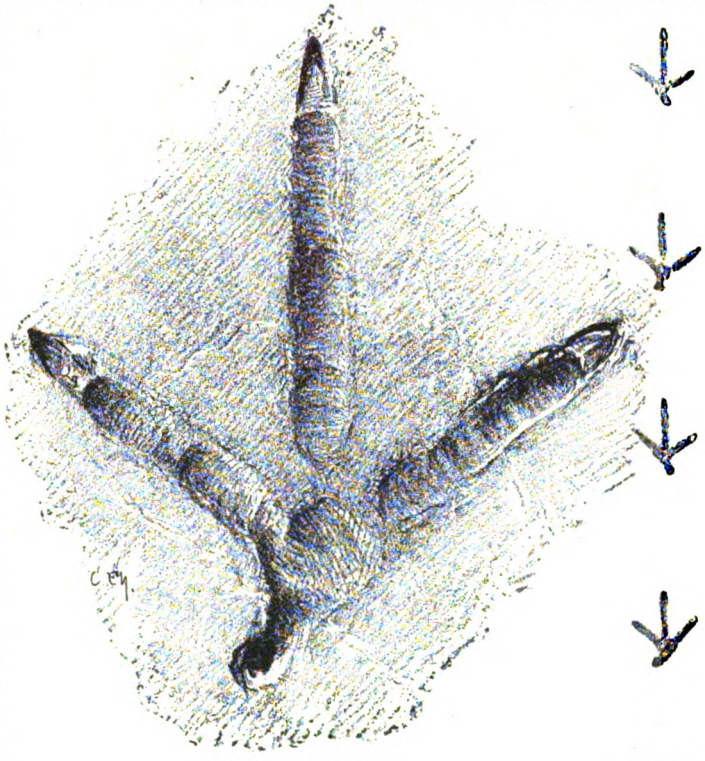
Die Fährte des kapitalen Hirsches, des Alttieres und des Kalbes sind im allgemeinen nur durch die Größe unterschieden. Die Trittgröße des Hirsches ist etwa 9,5 cm, die des Alttieres 7,5 cm, die des Kalbes je nach dem Alter noch geringer. Als kennzeichnendes Merkmal der Hirschfährte nimmt man gern den sogenannten „Schrank". Denkt man sich sämtliche Tritte einer Seite durch eine Linie verbunden, so entstehen auf dem Fährtenbild des Hirsches zwei Parallelen (vgl. Abb. 9), deren Abstand man als „Schrank" bezeichnet. Nach der Größe des „Schrankes" schätzt man auch die Stärke des Tieres. Bei ruhiger Gangart werden die Schalen nur mäßig gespreizt, und der Oberrücken gelangt nicht zum Abdruck. Bei der Fluchtfährte (vgl. Abb. 10) tritt scharfes Spreizen ein, und zwei Vertiefungen hinter der Schalenspur, die allerdings nur unter günstigen Verhältnissen, im weichen Boden oder im Schnee, gut sichtbar sind, rühren vom Abdruck des Oberrückens her. Die Trittgröße erhöht sich dann beim Hirsch auf etwa 13,5 bis 14 cm.

Geringer als die Rotwildfährte, — ungefähr 8 cm, mit Oberrücken 12 cm Trittgröße —, sonst ihr sehr ähnlich ist die Fährte des Damwildes. Ein auffallenderes Schränken findet hier nicht statt.

Beim Rehwild ist zu beachten die noch geringere Größe des Tritts (5 cm, bezw. 9 cm), dann die spitzere Form der Schalen und die Tatsache, daß der Oberrücken verhältnismäßig sehr weit vom Ballen entfernt ist, also bei der Fluchtspur die Abdrücke des Oberrückens vom Schalenabdruck einigermaßen entfernt stehen. Die Spreizung der Schalen bei der Flucht ist außergewöhnlich stark.

Das kapitale Elchwild wird einem nur in Ostpreußen zu Gesicht kommen. Seine riesige Fährte von 16 bezw. 25 cm Größe ist unverkennbar.

In Gebieten, wo Rotwild und Schwarzwild nebeneinander vorkommen, kann es eintreten, daß man eine Keilerfährte mit der eines Rothirsches verwechselt. Beide ähneln sich etwas. Dabei aber wollen wir beachten: das Schwarzwild drückt bei jeder Gangart sein Geäfter (das dem Oberrücken des Hirsches entspricht) im weichen Boden ab; der Hirsch bringt seinen Oberrücken nur in beschleunigter Gangart zum Abdruck; dann sind aber bei ihm die Schalen auffallend gespreizt. Findet man also eine Fährte, die hinter nicht gespreizten Schalen



14. Fasan, rechts. Geläuf.

Abdrücke wie vom Oberrücken zeigt, kann man sicher auf Schwarzwild schließen. Bei aufmerksamem Betrachten der Fährte wird man dann auch feststellen, daß die Geäfterabdrücke seitlicher stehen als das beim Oberrückenabdruck des Rotwildes der Fall ist. Das Geäfter des Schwarzwildes ist nämlich länger und beweglicher als der Oberrücken des Rotwildes und spreizt sich daher auch mehr zur Seite. Die Schrittweite ist naturgemäß beim Schwarzwild geringer. In ruhiger Gangart, beim Trollen z. B., deckt die Spur des Hinterlaufes fast die des Vorderlaufes, das Geäfter drückt sich dann meist in vier Punkten hinter der Schalenfährte ab; der Ballenabdruck wird kaum oder gar nicht gespürt; dies auch im Gegensatz zum Rotwild. Daß Schwarzwild sich in völlig unzweideutiger Weise durch das „Brechen", d. i. das Umwühlen des Bodens bemerkbar macht, darf als bekannt vorausgesetzt werden.

Soll ich im Anschluß an die eben behandelten „wilden" Tiere noch kurz auf die Spuren einiger Haustiere hinweisen? Vielleicht sind dem Leser einige Bemerkungen über kennzeichnende Eigentümlichkeiten erwünscht.

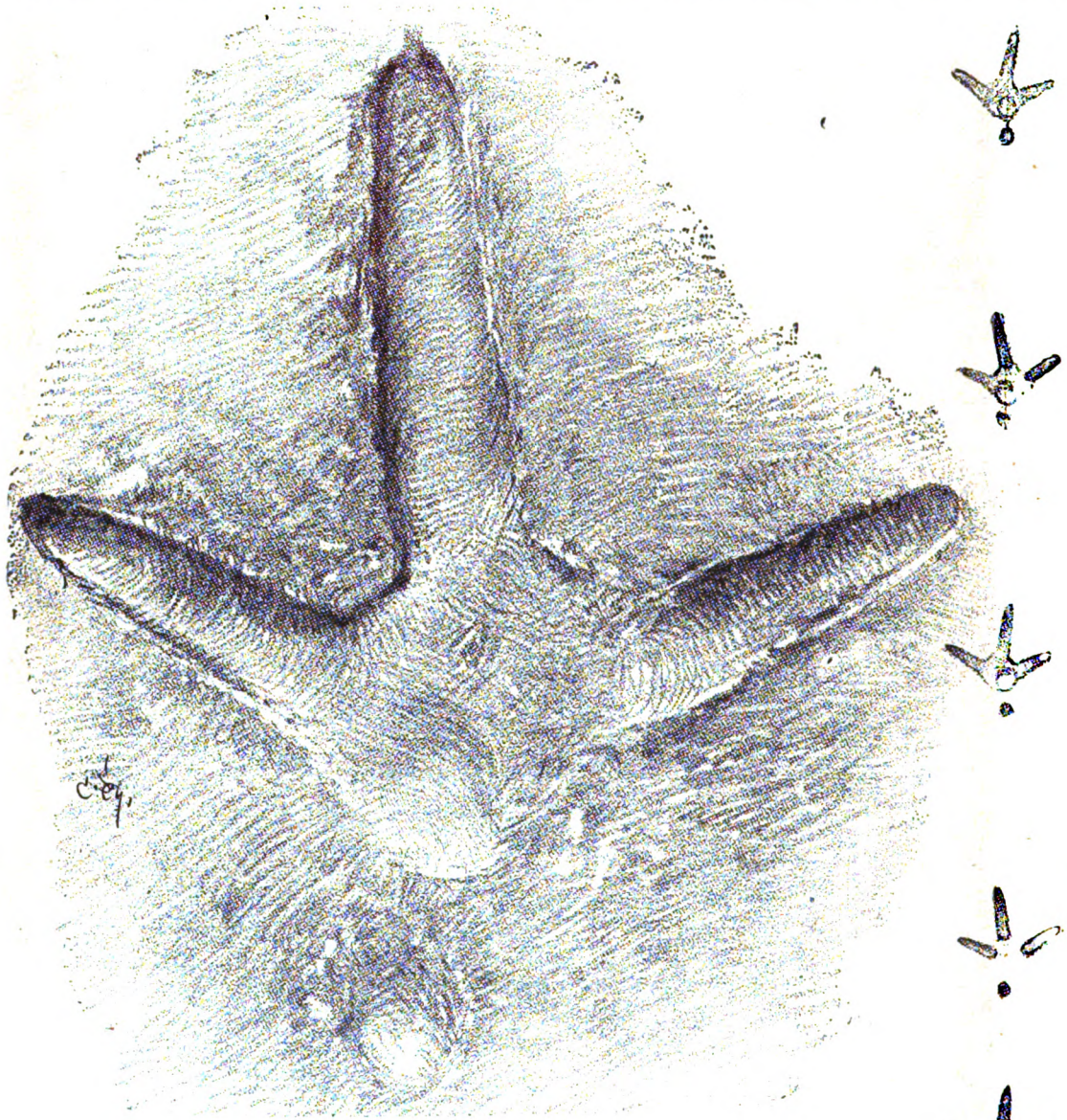
Beginnen wir mit dem Hund. Bei der Beschreibung der Spur des Fuchses war schon auf eine gewisse Aehnlichkeit zwischen beiden Spuren hingewiesen; der Tritt eines Hundes ist im Gegensatz zu dem des Fuchses rundlich, nicht länglich. Der Paßgang kommt häufig

Digitized by Google

vor, sonst herrscht ziemliche Regellosigkeit. Größe des Trittes je nach Stärke des Hundes etwa 9,5 bis 3,5 cm. Die Spur der Katze ist kenntlich durch den kreisrunden Tritt mit klarem Ballenabdruck. Die Krallen werden, da sie eingezogen sind, nicht abgedrückt. Größe etwa 3 cm.

Die Spur der Ziege, die der des Rehes ähnelt, ist kenntlich durch ihre scharfe Zuspitzung, die des Schafes durch ihre Abrundung; beide spüren sich eine Kleinigkeit stärker als das Reh, etwa 6 cm. Die Spur des Rindes ist durch ihre Größe, ungefähr 16 cm, die des Pferdes durch den meist vorhandenen Hufbeschlag einer Verwechslung nicht ausgesetzt. Eigene Beobachtung und Vergleichung wird hier bald den Blick schärfen.

Die Trittspur unseres Hausgeflügels gibt gute Maßstäbe für die Beurteilung der Spuren wildlebender



15. Storch, rechts.

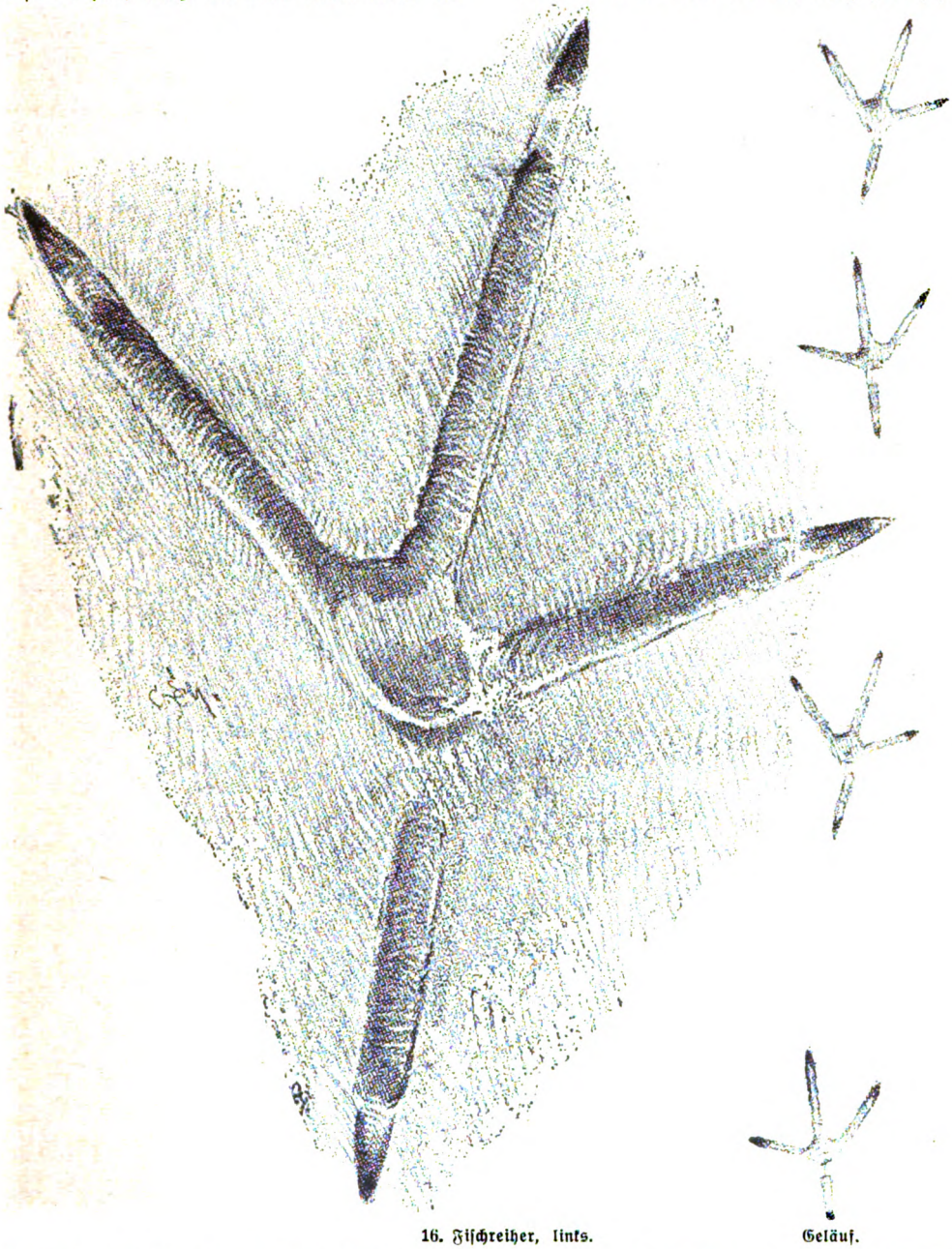
Vögel. Bei der Besprechung der Geläufe des Federwildes wird daher zur Vergleichung oft auf die unserer zahmen gefiederten Genossen zurückgegriffen werden.

Geläuf.

Betrachten wir auf unserem Hühnerhof die Abdrücke, welche die Füße unserer Hühner im regenfeuchten Boden zurückgelassen haben. Sehr ähnlich dieser Spur, etwas schwächer vielleicht, — 6 cm —, ist die des Birk-

Digitized by Google

wildes (vgl. Abb. 12 und 12a). Der Ballenabdruck fehlt, das ist ein gutes Unterscheidungsmerkmal; da die Zehen befiedert sind, macht der Tritt einen etwas unklaren Eindruck; die Nägelabdrücke sind scharf ausgeprägt.



16. Fischreiher, links. Geläuf.

Ganz anders erscheint die Spur des Rebhuhns (vgl. Abb. 13 und 13a). Ein Ballenabdruck ist vorhanden, die Zehen sind gleichmäßig stark, also nicht, wie sonst meist, nach den Krallen zu dünner werdend. Eine Einzelspur wird man verhältnismäßig selten finden, da die Rebhühner in Völkern zusammenhalten; die Trittspuren laufen dann kreuz und quer durcheinander. Trittgröße des Rebhuhns etwa 5 cm.

Denken wir uns den Tritt des Rebhuhnes fast doppelt so stark, etwa so kräftig, wie ein kapitaler Gockel ihn ausprägt, so haben wir den Tritt des Fasanen (vgl. Abb. 14). Gleichmäßig starke Zehen, meist deutlicher Abdruck der Hinterzehe, scharf abgedrückte Nägel kennzeichnen diese Spur. Fasanerien bieten gute Gelegenheit, Tritt und Geläuf genau zu betrachten und sich einzuprägen.

Wenn ich hier noch Storch und Fischreiher

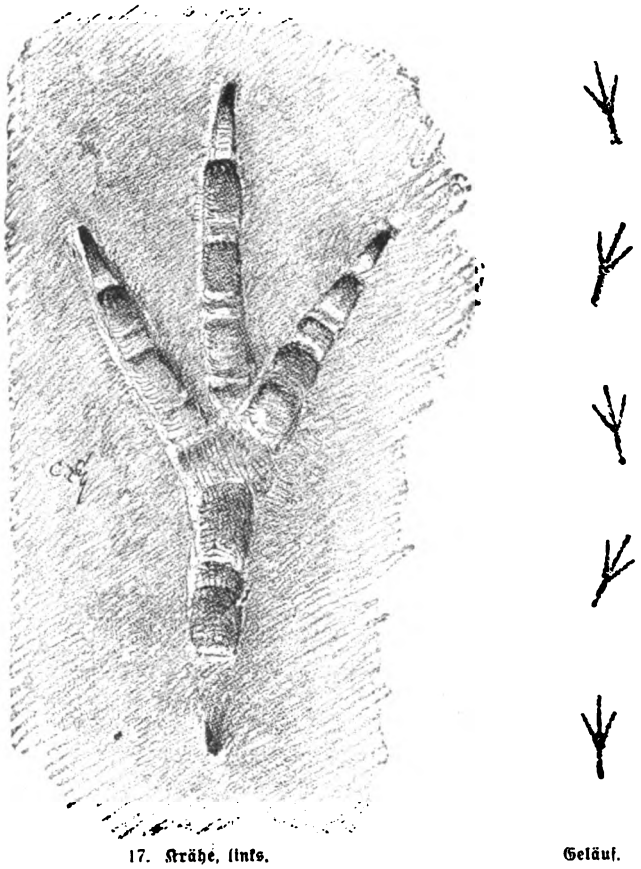
Digitized by Google

erwähne, so mag das manchem Leser überflüssig erscheinen, da ihm diese Vögel selten oder nie zu Gesicht gekommen sind und er auch wohl, leider nicht ganz mit Unrecht, meint, sie seien schon so selten, daß sie bei der Betrachtung ausscheiden könnten. Gewiß, es steht schlimm um diese beiden prächtigen Vögel. Entwässerung weiter Brüche und vielen Sumpflandes hat, wie so manche andere Vogelart, auch diese beiden arg zurückgedrängt, und dazu kommt, daß gar mancher sich von ihrer Schädlichkeit einen sehr übertriebenen Begriff macht und einen „Jagdschutz" ausübt, der zwei schöne Tiere bald auf die Liste der Naturdenkmäler bringen wird. Und doch, es gibt noch Stellen, wo sich Storch und Fischreiher noch häufiger zeigen, und für den Naturfreund, der ihnen da nachgehen und sie beobachten will, soll hier die kurze Geläufbeschreibung folgen.

Storch und Reiher sind, wie ähnlich in der äußeren Erscheinung, so unähnlich in ihrem Tritt. Der Tritt des Storches hat etwas Wuchtiges, fast Plumpes (vgl. Abb. 15); die Hinterzehe wird klar abgedrückt, die Größe — etwa 15 cm im Durchschnitt — ist beträchtlich. Vergleicht man mit ihm das Geläuf und den Tritt des Fischreihers (vgl. Abb. 16), so sehen wir ein ganz anderes Bild. Schlank „vornehm" gegenüber dem Storch; ein untrügliches Merkmal des Fischreihertritts ist der lange Abdruck der Hinterzehe. Diese sitzt in gleicher Höhe mit den Vorderzehen, wird also vollkommen abgedrückt. Trittgröße etwa 16 cm.

Dasselbe Merkmal, Abdruck der ganzen Hinterzehe, zeigt auch der Tritt der Krähe (vgl. Abb. 17). Auffallend ist bei ihr die geringe Entfernung der Seitenzehen von der Mittelzehe. Ballen und Zehenkrallen erscheinen deutlich ausgeprägt. Neben dem Krähengeläuf finden sich vielfach, besonders deutlich im Schnee, leichte Striche; sie rühren von den Schwungfedern der Krähe her. Neben dem Schreiten hat die Krähe auch noch eine andere Art der Fortbewegung auf dem Boden, das Hüpfen. Dabei entsteht ein Geläuf, das zwei Tritte nebeneinander stehend zeigt. Trittgröße 8 bis 9 cm.

Ganz kurz möchte ich noch auf die Tritte von Ente und Gans, sowie vom Schwan hinweisen. Gemeinsames kennzeichnendes Merkmal ist die Schwimmhaut, die bis zu den Nägeln die Zwischenräume der Zehen ausfüllt. Die Tritte von Ente, Gans und Schwan sind nur durch die Größe verschieden. Die runden Zahlen sind für die Ente etwa 7 bis 8 cm, für die Gans 10 cm und für den Schwan ungefähr 19 cm.



17. Krähe, links. Geläuf.

*

Hexe und Eidechse.

Ein Beispiel naturwissenschaftlicher Sprachforschung. Von Dr. Hans Hollier-Schleiden.

Das stark zusammengezogene Wort Hexe lautete im Mittelniederländischen noch haghe-tisse, und die Eidechse heißt in Holland hage-dis. Wegen dieses Ineinanderfließens der beiden Wörter hat man früher geglaubt, daß sie ursprünglich eins waren. Manche Kriechtiere gelten nämlich bei den verschiedensten Völkern als heilige Sinnbilder der Weisheit, die freilich oft auch als Tücke und Verschlagenheit zu schlechten Zwecken mißbraucht wird; man denke nur an die falsche Schlange, welche im Lustgarten Eden[1]) **Adam** und **Eva** verführte, denen in der Edda (umgedeutet aus Wissen = altindisch Veda?) das durch den heiligen Weltgeist **Odin** (= keltisch **Gwydion** und im alten Bunde **Gideon?**) aus zwei am Strande angespülten Baumstämmen geschaffene Menschenpaar **Askr**) und **Embla** entspricht. So meinte man denn, daß germanische weise Frauen, Gotteskünderinnen und Wahrsagerinnen sich geradezu den Namen Eidechse zugelegt, und daß die christlichen Sendlinge sie als abscheuliche Unholdinnen verlästert hätten, um das Volk ihnen abspenstig und dem neuen Glauben zugänglich

[1]) Angeblich = Süße = griechisch hêd-oné „Ein-, An-genehmheit", von der Urwurzel swai- „ein-s, in, an, hervorragend usw."; vgl. gr. hei-(n)s, litauisch vê-nas, malaiisch sá-tu, altind. ê-ka „1" und mal.

Digitized by Google

zu machen. Andere, wie z. B. Dr. **W. Hentschel** in seinem beachtenswerten Schriftchen über „Walburgen und Tanzberge" (Sisverlag, Zeitz), sahen in den Hexen Hag-göttinnen, Hüterinnen des die Walburg oder den Tanzberg umgebenden heiligen Haines. Zu einer wieder durchaus abweichenden Deutung kommt **Joh. Franck** in einer inhaltsschweren Abhandlung „Ueber die Geschichte des Wortes Hexe",[3]) worin mit viel Fleiß und Gelehrsamkeit alle Bezeichnungen für Hexen und verwandte Unwesen zusammengetragen sind. Er führt nämlich das Wort zurück auf eine nicht wirklich nachgewiesene, sondern nur aus den bekannten mundartlichen Formen gefolgerte Urform hagatus mit der Bedeutung „Schauspieler, Spötter", also etwa eine Art Spottvogel, der im Walde den neugierigen Verfolger dadurch neckt, daß er ihn durch seine Rufe die kreuz und quer hinter sich herlockt.

Dieses zuweilen blitzschnelle Hin- und Herschießen ist auch in zahlreichen Tiernamen deutlich zum Ausdruck gebracht worden, so z. B. in Gauch „Kuckuck", engl. jay „Häher, Elster, Dohle", lit. zu(k)w-is = altpreuß. zuk-ans = armen. juk-n = malaiisch ik-an = auf den Marschallinseln iek „Fisch". Alle diese Namen

---

s a-púlu „ein Viel, Voll, d. i. 10". Nach **O. Hauser** ist Eden aber entlehntes sumerisches edinu = Oede, wozu wohl auch Uth-lande „die ertraglosen Vorinseln Westschleswigs", lat. neg-otium „Un-muße" und gr. autós „s e l b s t = (all) e i -nleibs" (vgl. s e lt-sam = all-e i -n-leut-sam) gehören.

[2]) Altind. **Adi-ma**, woraus hebr. Adam und wohl auch ar-mid „Mann" auf den Marschallinseln entlehnt ist (r entstand aus d, wie in rûo = mal.-lat. dûa = zwei), soll „erster Mann" bedeuten. Nach der Sage der Sachsen war Askan (= Asen-sohn?) ihr Stammvater, dessen Namen die Ostjuden, Aschenazim, entlehnt zu haben scheinen (vgl. auch die alten Osker in Mittelitalien). Esche = altnordisch as-kr = altslav. jas-ik-a scheint ursprünglich die allgemeine Bedeutung „Baum" gehabt zu haben und enthält den Stamm as- „hoch, lang", der z. B. noch vorliegt in lat. ar-a (älter asa) „Altar", ár-, ús-ere „(hochgehen) brennen", pr-ur-îre „jucken" = holländisch vr-ieз-en = fr-ier-en (vgl. fr-essen), hebr. ez „Baum, Balken", ezem = gr. ostoûn = lat. os „Knochen", lat. ad = altlat.-kelt. ar = as „her(auf, -zu)" = goth. us- = deutsch ur-, ir-, er- „her(vor, aus)". Vielleicht ist aber dieser Stamm auch nur wieder ein Ueberbleibsel desjenigen von lat.-gr. ex „aus", lit. áuksas = sabinisch ausum = lat. aurum „(bereicherndes) Gold", armen. unkn = got. auſô = (vorstehendes) Ohr, Ochse „der Starke", lateinisch ux-or „Gattin" und althochdeutsch zôh-a = österreichisch Zauck = niederd. Tö(h-i)le „Hündin" als Vermehrerinnen, holl. och(ſ)-t-end „zunehmender, Morgen" = hochdeutsch O(ch)ſ-t-en(d), gr. dóx-a „Ruhm" und daûk-os „dicke Doldengewächsrübe", lit. dáuks-in-ti = gr. (d)aux-ánein und (d)a(w)éx-ein = deutsch (za)wachſ-en, deutsch Wuch-er, wach(en) = mal. djága und auch = mal. djûga, und demnach letzten Endes abgeleitet von z w e i = bûa auf Menado (Selebes), aber am G ü n -ung (Erd- k n -ie, Berg) Talu auf Nordselebes noch bulángo und im Tagalischen (Mittelluzon) dalawá (vgl. auch unten S. 85) — (g) Embla ist altslav. zemlja „Erde".

[3]) In **Hansen**, Quellen und Untersuchungen zur Geschichte des Hexenwahnes S. 614—670.

gehören nämlich zu holländisch gauuw „schnell" (wovon Gau-dieb) = engl. gay „heiter" = deutsch jach, gâch, jäh, gähe = althochd. gâhi, wozu wohl Ga-ng im selben Verhältnis steht, wie Zange „Zwickende" und altsächs. bi-tengi „gedrückt" zu althochd. zâ-hi = zähe (letzten Endes zu zwei; siehe unten). Zugrunde liegt ihnen der Wortstamm germanisch g a i -, g a u - = indogerm. ch a i -, ch a u - mit seinen Verkürzungen und den sehr weit auseinander gehenden Bedeutungen „hoch, lang, dick, weit, offen, auseinander (sein, werden, machen)", im besonderen „das Maul aufsperren". Kein Wunder also, daß von ihm überhaupt eine Unmenge Namen von Tieren, aber auch Gewächsen, abgeleitet sind. Die folgende Zusammenstellung mag davon einen ungefähren Begriff geben, wobei aber zur Erleichterung des Vergleiches auch andere Wörter mit herangezogen werden mußten: hebr. chaj „leben" (vgl. oben gay) und **Chaj-im Bückeburg** „Bückeburg-leben", besser bekannt als **Heinrich Heine**, lat. (h)av-êre „nach etwas lechzen, g i e -ren (holländ. hygen)", av-idus „gie-rig, habsüchtig" (aber lat. h-abêre „festhalten" dürfte von Sieg = altind. sah-as „Kraft, Stärke" abgeleitet sein und dem bedeutungsgleichen gr. sch-éthein entsprechen, wie auch das b von liberi „Freie, Kinder" dem Zahnlaut von gr. e-leúth-eroi und Leute „Weggenossen, Gesinde, Freie" entspricht), gr. c h a í -n-o = (gäh nu ich =) gäh-n-e = lat. hi-o (altgerm. g = gr. ǵ = lat. h oder f), be-g i -nnen und holl. ont-gi-nnen „auf-, zugänglich machen, eröffnen" (nn aus nj; zu dem Faktitivum angelſ. gi-, ga-nion gehörend), gr. c h a -ós (Stamm chawés-) und? (mit anderem Ableitsel) chaldäisch a-nu „endloses, ungeordnetes G i -nunga- g a -p, G ä h -nungs- g a -ff (der Edda) = (?) thür. G u -sche = österr. G o -scherl = (?) kolonesisch (auf Sumbawa) ngôu = (?) lat. os „Mundspalte", lat. os-tium = altnord. oß = norweg. os „Mündung", kolon. und biman. (Sumbawa) nggodu = (?) lat. (h)rodere „nagen" = germ.-französ. gratter = kratzen (g vor r verstärkt zu k), lat. (h) a -nser = altind. h a -nsa = G a -ns = gr. c h ê -n „gähnend zischende", — pre-h é ndere mit der Kurzform é-dere = gr. ki- c h á -nein (mit Vorfügsel ki- = germ. ga-, ge- = lat. ci-, z. B. un-ge-heuer = lat. in-ci-cur), c h a -ndánein und é-dein = engl. g e -t und e a -t (mit der Wunschform guess = niederd. g i -ſſen = isländ. g i -ſka) = hochd. (z. B. ver-) g e -ſſen (mit der Verstärkung er- g e -ſſen) und (fr-)e-ſſen (aber ge- g e -ſſen!) „g ä h -nend erschnappen" (die Verschiedenheit des Selbstlauters der beiden Wörter im Griech., Angelſ. und Engl. erklärt sich durch verschiedenartige Verkürzung aus ai), engl. oat „Hafer" = altsächs. ata = isländ. aeti „Essen, Hafer" = hetitisch adânna = altind. ádana = Essen, lat. ad-or „Dinkel, Spelt" (als Essen; gebildet wie od-or „Geruch", ol-or „Schwan" als Sänger und so-r-or „Ver-ei-nerin" = S c h w e -ſt-er), deutsch Esch = got. at-iska „Eß-ische, Feldflur, Saatfeld", — g e -ben „(die Hand) öffnen", — g e h -en = holl. g a a -n = altind. y â - und davon Ya-ma „Gegangenes, Unterwelt", Jahn „Gehen, Reihe", G a -sse = goth. g a -twô und niederd. G a -t „Gehe, G a -ng, Loch" (gebildet, wie Wacht = goth. wah-twô von wach), angelſ. g e á -r = thür. G a h -r = J a h -r = G e h -er (im altslav. Früh-

Digitized by Google

ling, im äg. Fluß bedeutend), lat. h o -ra (aus h a i -ora, hjora) „Geherin, Zeit, Jahreszeit, Stunde“ und h o -rnus „diesjährig, heurig“ (aber gr. hô -ra „Zeitenfolge“ gehört zu e i -rein = lat. s e -rere und holl. be- w e -ren „W o -rte usw. ver- e i -nen“, h ó -rmos = S ch w a -rm „Kette von Ringen, Vögeln, Bienen usw.“, von der oben erwähnten Urwurzel ſ w a i - „e i -ns“), gr. ch-rónos „laufende oder ſich dehnende Zeit“, c h a í tê (t nach ch an Stelle von th) „ſträhnige(s) Mähne (haar)“, c h i -tôn und k i -thôn „wollig-zottiges Unterkleid“, k i -ssós (aus c h a i -thjós) und lat. h e -dera (= gr. k i -thára?) „mähnenartiges Kriech- und Klettergewächs“, nämlich „Epheu“, k í -tharis „in Abſtänden mit Roßhaar oder Saiten beſpannte Ziether“, kí -tharos „berippter Bruſtkaſten“, deutſch Gitter und Gatter, — (e)chthés = altind. hy-as = lat. heri (aus hj-ési, h a i -ési) = angelſ. g i -e-, gy-, geo-ſtra = geſtern „anderntags“, lat. ho-stis „Fremder, Feind“ = angelſ. (nach **Kluge**) gi-eſt, gyſt = Gaſt, altſlav. gospoda „Gaſthaus“ (alſo iſt das Dorf Kospeda bei Jena um eine Wenden- oder Sorbenherberge herum entſtanden?), — lat. h a -mus = hebr. c h a -q „Haken“, hebr. ch ê -kh = G a u -men, chê -q „Bruſt, Bauſch“, c h o -phna-im (Mehrzahl) = deutſch G a u -ſe „hohle Hand“, deutſch G a u -pe „Dachluke“, altnord. g e i -me und angelſ. g e o -ſon „gähnendes Weltmeer“, deutſch G u -mpe „Waſſerbecken“, G ü -lle „Lache“, — g i e -ßen = gr. c h e i -ein und ch é -zein, letzteres in einer Sonderbedeutung (im Germaniſchen mit vorgefügtem s = goth. ûs- „aus“), mit den Ableitungen c h ó -danos „Gießer uſw.“ (nur durch nachträgliche Annäherung, Verkürzung von gr. oi zu o = germ. a, lautlich und z. T. begrifflich mit Gat übereinſtimmend), c h e i -môn = altind. hê -mantá und h í -mâ (woher Himalaja) = urgerm. G e i -m- „Winter“ als „Gießer, Stürmer“, ch î -maros „einen Winter alte oder ſtürmiſche Ziege“, hebr. c h a -môr „ungeſtümer Bergeſel“ (Vorderaſiens, beweglicher als der bekannte afrikaniſche Eſel) und lat. h û -mor „Gu-ß, Flüſſigkeit“, — gr. c h a -rássein, o-ryssein und a-róein (pflügen) = g-raben und dazu ch á -rtes „abgetrenntes Papierblatt“ = Karte, g-ráphein = lat. s-c-rîbere und als Lehnwort ſ ch r e i b e n (griech. ch iſt hier vor r verſtärkt zu g und c), s- ch í -zein = ſ- ch e i -den, alle drei „g ä h -nen machen“ bedeutend, von letzterem abgeleitet ſchwed. ſ- k i -da „Schneeſchuh“ = S- ch e i -t und thür. S- ch e i -tchen „ſcheitförmiger Weihnachtsſtollen“ (auch Stollen bezieht ſich auf die Länge), — g ü -rten „mit Gerten (lat. hasta) umhegen“, G a -rten und niederd. G ö -rde = ſlav. g(o)rod und grad = lat. h o -rtus = gr. ch ó -rtos (th nach vorausgehendem Hauchlaut verſtärkt zu t) „umgürtetes, -hegtes Nahrungsbereich, Flur uſw.“, c h o -rós „langer Tanzreigen, Ring“, c h o i -rás „ragende Klippe, Kropf“, choî -ros „dickes Ferkel“, aber zuſammengezogen zu ch ô -ros „weiter Raum“ und davon abgeleitet ki- ch ô -rion „an Plätzen ſei-endes (gr. ei-on)“, d. i. „Weg-warte“, — g e -llen = holl. g i -llen, G e -lſe „ſingende Schnâke“, Nachtig a -l „Nachtſänger“, g e i -l „fröhlich, üppig“, G a u -l, holl. g u -lzig „gefräßig“, deutſch g e -lb „hoch-, frohfarbig“, G a -lle und G o -ld „gelbe“, malaiiſch h a -ri (r für l) „goldener Tag“ und mata hari „Auge des Tages, d. i. Sonne“, hebr. c h e -ress „Sonne“ und c h a -rûz „Gold“ (nach **Schrader** als chrysós ins Griechiſche entlehnt), deutſch g-lühen, g-leißen, G-las urſprünglich „Bern-, Brennſtein“ (dazu **Wolans** Vater **Bur** = ? altind. **Agni** „Feuergott“), altnord. glaeſa „mit etwas glänzendem ſchmücken“ und dazu lat. g-lôria (Stamm hlos- = germ. glas-) „Ruhm, Schmuck“, g-lotzen, g-lunzen und holländiſch g-lunderen „ſtarr anglänzen“ und davon (?) durch Verluſt des Anlautes Lunze und Löwe = Glüher, — goth. us- g a i -ſjan „außer ſich bringen“, g ä -ren (r aus s) „aufbrauſen“, Leipziger G o -ſe, Jauche = lat. jus „Suppe, Brühe“ (die meiſten mit j beginnenden lateinischen Wörter verloren jedoch kein g, ſondern d und gehören zu duo = zwei, z. B. juba = niederd. top = Zopf, jubar = „Ab- z w e i -(g)ung, Strahlenglanz“, janua = dianua „Durchgang, Tür“ = Tonne und davon engl. Tunnel und lat. Janus, der Gott der Jahrestür, der Winterſonnenwende, des Jul- = angelſ. Geohhol-, d. i. Sonnenrad-feſtes, mit bärtigem altem und bartloſem jungem Angeſicht), weiter G i -ſcht, G e i -ſt = niederd. g e e -ſt, G e i -ß (urgerm. gaifts?) „die aufgeregte“ = lat. h a e -dus und ſ o e -dus „Böckchen“ (auch gr. aig-s „Ziege“ bedeutet „die wilde“, ſo wie Fri-ſchling, Fro-ſch, engl. fro-g und s-pri-ng „Quelle, knoſpender Frühling“, deutſch ſ-pri-ngen mit dem als bressi ins Malaiiſche entlehnten fri-ſch, mit froh, frei, fro-mm, norweg. for-s „Waſſerfall“, vor, für, fern und ver- = lat. per = malaiiſch ber- und auf den Marſchallinſeln bir- verwandt ſind; aber hebr. ge-di „Böckchen“ dürfte dem deutſchen Kitze entſprechen und mit engl. quee-n, Ki-nd, (k)Neſt = altſlav. g-nézdo „Wochenbett, Kinderſtube“, Kei-m, Kie-me, Kei-l, Kie-l, K-nie uſw. zur Urwurzel germ. kai = indog. gai- „aufbrechen, hervorgehen, -bringen“ gehören), — weiter lat. h é -mo und h ó -mo = got. g u -ma „(lebhafter) Mann“, deutſch G i -mpel „Hüpfer“ und dazu engl. j u -mp „ſpringen“, — gr. c h e i -los „Aeußerſtes, Rand, Lippe“ (wie man auch im Deutſchen ſagt: den Rand halten), ch á -(s)ios und a- g a -thós (ch vor th verſtärkt zu g) = g u -t „hervorragend“ und davon g ä -ten = gr. a-gathýnein „ſchön, zurecht machen“, — c h e i -r = lat. h i -r „hohle, ragende oder ſtrahlende Hand“ und dazu deutſch G a -rbe, „Handvoll“ g-reifen, g-rapſen, gr. ch-ráein „hand-eln“ in der Sonderbedeutung „gebrauchen“ und ch-ríein „beſtreichen, ſalben“, von letzterem **Ch-riſtós**, bedeutungsgleich mit hebr. **Meſſias** „der Geſalbte“, deutſch gar „brauchbar, fertig“, g e -rben „zurechtmachen“, (Schafs-) Garbe „Gebrauchs-, Heil-mittel“, — holl. g-roeijen = engl. g-row „wachſen“ und deutſch g-rün „gewächsfarbig“, lat. h o -rrêre „ſtarren“, h o -rdus „vollgeſtopft, trächtig“ und h o -rdeum = Ge -rſte „ſtarrende“, angelſ. g o -(r)ſt „Stechginſter“ (auch fyrs = feuriger), deutſch G-ras (älter G e -rs), G-räte, G-ranne, G-rans „Schiffsſchnabel“, G a -rneele und G-ranate „borſtige“, g-rantig (bair.) „kratzbürſtig“, g a -riſch „Hornhecht“, — deutſch be- g e h -ren, engl. y e a -rn, lat. h a u -rîre (ſchöpfen) und altind. g h a -s (eſſen) „ſchnappen nach etwas“, g i e -rig, G e i -er, lat. (h) a v -ére und gr. chai-rein „wohl, geſegnet, froh ſein“, ave! = chaîre! „guten Tag! got. hails! bair. grüeß Ihna Gott! amerik. (mit der Hand winkend) hällóuw,

Digitized by Google

Mister (z. B. **Hällier**)!", g-ratus = gr. c h a -rtós „angenehm", gr. c h a -rízesthai und deutsch g-rüßen[4]) „Freude machen, Heilwunsch äuße(re)n",[4]) g e -rn, G ö -r und engl. g i -rl, Oegstgeest bei Leiden, älter Os-gere- = Ans-gar-, Asen-gern-geest, und G e -rmane = (mit Verlust des Kehllautes) A-rier (im alten Bunde Horiter, ägyptisch C h a -ru) „g e -r-n Gesehener, Be-g e h r -ter, Freund, Volksgenosse". Der letzteren Gleichung entsprechend ist der Name des offenbar als Weihefrühling zusammengemischten indogermanischen Volkes der Hetiter (Chatti, im alten Bunde Chitti, äg. Cheta), dessen Sprache um 1500 vor Chr. neben echt lateinischen und rein arischen (ostindogermanischen) Wörtern schon das niederdeutsche Watar enthielt, vielleicht mit dem der Gothen (= Götter? d. s. gerufene, zu altind. hávatē „er ruft" und hutá „gerufen") gleichzusetzen und von derselben Urwurzel germ. gai-, gau- abzuleiten.

Wegen der Art des Gegenstandes und als Erläuterung zu dem am Schlusse folgenden Aufrufe mag diese lange Aufzählung die nötige Nachsicht finden. Die vor dieser Abschweifung erwähnten Deutungen des Wortes Hexe sind vor einigen Jahren alle dadurch mit einem Schlage hinfällig geworden, daß man auf seine norwegischen Formen hauga-tysja und haug-tussa aufmerksam wurde, die sich im Hochdeutschen etwa durch Höhen-, Hügelzause wiedergeben und also die mir von einer Norwegerin aus Christiania gegebene Deutung „in den Bergen wirr, irre gewordenes altes Weib" sehr glaubhaft erscheinen lassen. Denn auch die Grundbedeutung von zausen, zusseln ist ja „(die Haare) verwirren, in Z w i e -spalt bringen" und es gehört ganz zweifellos zu den zahllosen Abkömmlingen des Zahlwortes z w e i „Daumen und Z e i -gefinger mit dem Winkel da-z w i -schen", von denen ich etliche in einem demnächst erscheinenden Schriftchen über das Wort Heil zusammenstellte und hier nur noch einige Beispiele hinzufügen will. Es gehören nämlich zu ihnen noch z e -hn = zwei Hände, Z e -h = griech. d a -k-, d o -k- „Zwei-g" (des Fußes, Kiefers, der Hand, im Englischen der Mistel usw.), z e i -gen „be- z e -hen", Z ä h -re = gr. dák-ryon = lat. lác-ruma ursprünglich „Zweig-ri-nnsel, Harz", gr. zeá und zeiá „gezwei-tes, -spaltenes, Spelt-korn", d i -zein = (mit anderen Ableitseln) lat. d u -bitâre = zwei-feln, lakonisch d i -za = Z i e -ge „die im Z(w)i-k-z(w)a-k, T(w)i-k-t(w)a-k hin und her springende", Z i -cke „verlegene Hin- und Herwendung, Ausflucht", Z e -cke „Holz-bock", gr. d i -chthá „zwie-fach", i-chthýs „(spaltschwänziger oder hin- und herschießender) Fisch", d i -ktyon „Fischnetz", i-ktinos „(fischfangende?) Weihe", i-ktis „eine (lebhafte) Wieselart", deutsch Joch (aus Twi-unk) „Zwei-eng" (Anke „Butter, Genick" bedeutet „zusammengeengtes"), lat. (d)j-uncus „Bin(d)se", Tau „das aus zwei Reben oder Längshälften einer Weidenrute zusammengedrehte", davon abgeleitet z i e -hen = lat. d u -cere „führen", Z i -ter, Z i e -ter usw. „Zieher" in der Sonderbedeutung „Deichsel, Weidestrick", holsteinisch t ü -dern „(Schaf, Ziege usw.) mit Weidestrick an einen Pfahl binden", hamburgisch t ü -dern „trödeln, nölen", be-zäun-en = angelsächs. be-tyn-an „Pfähle reihenweise einrammen und Weidengeflecht (engl.) be-tween machen" (ebenso werden auch Papierkörbe usw. geflochten), Zaun = holl. tuin „Garten" = engl. town „Stadt" = flämisch (südlich bis zur Somme) -tun = keltisch -dun „umzäuntes Dorf, Stadt", z. B. Ver-dun = Wirten (hochdeutsch müßte es eigentlich Wir-zen heißen; Düne = altirisch dun „Hügel" = engl. downs gehört jedoch zu gr. this, thin-ós „Haufe, Sandhügel", vom Stamme thai- „hoch", Daune „Federstaub" wiederum zu Dunst, vom Stamme nord-, altgerm. them-, gr.-lat. tem-, tom- „dämpfen, verfinstern, beschränken, -schneiden"), weiter mehr oder weniger unmittelbar von zwei abgeleitet noch engl. t w i -ne „z w i -rnen, winden" = holl. t w y -nen und t w e e -rnen „zwirnen" = gr. d i -nein „drehen", gr. d é -(s)ein „zusammen-zwei-en, d, i, binden", d é -rein „das Fell ab- z e -rren, schinden", auch „das Fell gerben, verledern, -sohlen, -wamsen" = zerren und z e -hren, drys „Eiche" = altind. dâru (dru) = got. triu = engl. tree „ver-zwei-er-, ver-zerr-tes, -zwei-gtes oder abge-zwei-tes, entsprossenes", nämlich „Baum", dóry „Speer", Deo-dara „Gottes-sproß, indische Zeder" (von gr. **Zeu-s** = lat. **Ju(v)-piter** = germ. **Tiw-az, Ty-r, Tiu, Ziu** = hebr. **Ja-hu, Japh-et, Dav-id** „ab-zweiender, d. i. strahlender Tages- und Himmelsgott"), lettisch darwa = Teer und Zehr, altind. darbha „Grasbüschel" = angelsächs. turf und althochd. zurba „Rasen" = altnord., nieder- und hochd. Torf, angelsächs. tear-flian und althochd. zer-ben „wirbeln" und davon Zirbel (-drüse, -wind) mit der Nebenform Zürbel „Kiefernzapfen mit schraubig gestellten Schuppen", Z i r g e l und Zürgel „Tiroler Z e -rg- (Reiz-, Geißelstock-) -baum", lat. d u rare = dauern und gr. z á -ein „z w i -schendurchkommen, währen, leben", davon Zoologie „Lebewesenkunde", gr. zêté-ein und d i -aitá-ein „durchforschen", dai! und ai! = mal. a-dô = (?) deutsch weh! „bin vor Staunen, Schmerz usw. ent-zwei wie gehackte Peterfilie!" (Gegensatz ei! von swai, „ei-ns, a(i)-ngenehm usw."?), gr. d a -is „Schlacht" und lat. b e -llum (aus d u e -llum) „Krieg", gr. d á -ios „feindlich", d a i -môn „furchtbarer Geist", d e i -nós „gewaltig", d ý -nâmis „Gewalt", d ý -(s)ein „weg-, eingehen, verschwinden" und davon d y -smê „Sonnenuntergang" (aber W e -sten = lat. v e -sper = gr. h é -speros „Abend" gehört zu h é -(s)nymi „einhüllen", h e i -(s)ma und e-sthês = lat. v e -stis „Hülle, Kleid" und ſ w a i - „e i -ns, a-n, -sa-m, (e)i-n usw."), d a i -omai und di-d ô -mi = lat. d â -re „ab-zwei-en, -geben, austeilen", z é -ein (aus d i é -sein) „auseinander-, auf-gehen, sieden", deutsch z w i -nkern, Einge-(z) w e i -de = holl. inge-(t) w a n den = lat. (d) v i -scer-a „zwei-ge-scher-tes" als Gegensatz zur einheitlichen äußeren Körperform und zahllose andere Wörter mit der Bedeutung „sich nach zwei oder mehr Richtungen hin oder z w i -schendurch bewegen" oder auch „ent- z w e i -en", dann Z w e -ck, Z w i -ckel, Z u -nge „abge-zwei-te", Z a -nge = Z w i -cke (aber

[4]) **Daß** das gr- hier nicht als (lat. hir) „Hand" und **grüßen** nicht als „Hand geben" zu deuten ist, läßt **folgender** angeblich in **Richters** „Grundriß der Geschichte" **vorkommende** anschauliche Vergleich durchblicken: „Mit **dem einen** Fuße stand er **(Danke)** noch mitten im Mittelalter, **mit** dem anderen begrüßte er schon die Neuzeit." **Leider** scheint es noch kein Zeichner der „Fliegenden **Blätter**" unternommen zu haben, diesen smarten Fußballspieler ebenso lebenswahr im Bilde vorzuführen, wie **ehedem die** frohe Mähre des treuen Feldherrn **Polydor.**

Digitized by Google

zwingen beginnt urgerm. mit th und gehört zu Deichsel als Richtung gebender, Ding als zwingender Festsetzung, Dienstag[5]) und verteidigen = mittelhochd. tage-dingen), holl. t o -bbe „obere Hälfte eines quer ge-zwei-ten Fasses, Z u -ber"; die untere Hälfte heißt kuip = Kufe „Behälter", verwandt mit engl. keep „halten".

Gehen wir nun zur Erklärung des Wortes „E i - d e ch s e" über, so ist zunächst zu beachten, daß man in Thüringen unter Eedaxen auch die Wassersalamander versteht. Haben diese sich im Sommer unterm Grase der Viehweiden verkrochen, so nennt man sie in Leiden â-dassen, was sich wörtlich durch Auendachse übersetzen läßt und sich wohl auf ihre kurzen krummen Beine bezieht. Bestätigt wird diese Deutung durch die Formen althochd. egi-dehsa, altsächs. ewi-thessa und angelf. á-thexe, welche für den zweiten Teil des Wortes vor dem s einen Kehllaut und im Anlaut ein niederd. th ergeben, also auf altniederd. thahs „Dachs" hinweisen und für das ganze Wort ein urgermanisches ahwjô-thehsô = Auen-dächse erschließen lassen. Dazu stimmt, daß auch manche Ei-dächsen-arten zuweilen auf Mooren und feuchten Wiesen nach Mücken und anderen Kerbtieren jagen. Andere Formen des Wortes, wie holländ. hage-dis „Hag-dächse", in Twenthe und Gronau häver-tas-che (mit Umstellung von Mitlautern) und häver-täsje „Hübeldächse"[6]) sind vielleicht als volkstümliche Umdeutungen aufzufassen, bei welchen die verschiedensten Völker zumal mit den Namen von Gewächsen, Tieren, Göttern und Orten in freiester Willkür verfahren. Man denke nur an die aus Wachol-der „Lebens-baum" (= lat. juni-perus „Jugend-för-derer", lat.-gr. p = altgerm. f) entstandenen Verbasterungen Machandel-, Jochandelbaum und Quackel- (d. i. Wachtel-)beere, an gr. ski-ûros „Schatten-schwanz, Eichhorn", das offenbar zu gr. keirein = s-cher-en, hess.-niederd. har-en „dengeln", engl. hare „schrecken", harrow „verwüsten", deutsch Har-m, her-b und schar-f, Har-n und Har-z „ausge-scher-tes", Her-melin und schwäbisch Oak-ir-mle „Scher-, Nagetier" gehört, sowie an die zahllosen aus Gund-rebe entstandenen sinnlosen Verstümmelungen, z. B. Gundel-rab wohl mundartlich für -rebe), Gunde-ram (zusammengezogen aus -raben), Gunder-mann, holländ. hoenderdarm „Hühnerdarm", hondsdraf „Hundstrab", honger-graag „Hungergern", onderhave „Unterhabe, -zeug".

Durch falsche Abteilung haben die Tierforscher Eidechje von Eid abgeleitet und ein sinnloses Wort Echse künstlich geschaffen. In allen damit zusammengesetzten Namen ist dieses also durch Dächse zu ersetzen, z. B. Fisch-dächse (Ichthyosaurus), Riesen-, Donner-, Panzer-, Brücken-, Schön-, Kragen-, Segel-, Meer-, Kröten-, Gürtel-, Krusten-, Schienen-, Ringel-, Kiel-, Wühl-, Stutz-, Johannis-, Walzen-dächse usw.

Wie die obigen Ausführungen zeigen, ist die Erklärung so alter Wörter, wie Hexe und Ei-dächse, durchaus nicht leicht und hat nur Aussicht auf Erfolg bei Heranziehung möglichst vieler mundartlicher Formen eines jeden Wortes und genauer Kenntnis der Gegenstände, welche letztere sich der Sprachforscher selbstredend nicht in allen Einzelfällen aneignen kann. In unserer hastenden und schnelllebigen Zeit gehen aber die Volksnamen der Naturgegenstände mehr und mehr verloren und es ist höchste Zeit, sie festzulegen. Verfasser richtet daher an die Leser dieser Zeitschrift, an Lehrer, Wandervögel, Förster, Jäger, Fischer, Landbewohner usw., die Bitte, diese Volksnamen in möglichst genauer mundartlicher Niederschrift und mit Angabe ihres Vorkommens zu sammeln, also die Namen von Tieren, Gewächsen und ihren Teilen, und die aus dem Reiche des Leblosen in weitestem Sinne, also auch von Wasser, Wetter, Luft, Wind, Feuer, Himmelserscheinungen, Sternen, Jahreszeiten, Bergmannsausdrücke u. a. m. Zur Vereinfachung hat sich der Herausgeber des „Naturfreund", Dr. **Max Müller** in Lage (Lippe), freundlichst bereit erklärt, das Gesammelte entgegenzunehmen und dem Verfasser zu übermitteln.

Oegstgeest bei Leiden, im August 1924.

[5]) Nach dem Himmelsgott **Iring** in Baiern auch Er(i)tac, Erichtag genannt.

[6]) Weiteres hierüber findet man auf S. 15 Anm. meiner Arbeit über „Indonesische Leidensblumen", Mededeel.'s Rijks Herb. Leiden no. 42 (am 7. Gilbhiarts 1922).

Das Erwachen des Frühlings in der Natur.

Von Studienrat E. **Zieprecht**.

I.

„Wenn der Frühling auf die Berge steigt
und im Sonnenstrahl der Schnee zerfließt,
wenn das erste Grün am Baum sich zeigt
und im Gras das erste Blümlein sprießt —
wenn vorbei im Tal
nun mit einemmal
alle Regenzeit und Winterqual,
schallt es von den Höh'n
bis zum Tale weit:
O wie wunderschön
ist die Frühlingszeit!"

So singt Bodenstedt in den Liedern Mirza Schaffys, und ähnliche Gefühle klingen uns entgegen aus so manchem Liede, das unsere Dichter gesungen zum Preise des Frühlings. Und es ist auch eine schöne Zeit, wenn alles sich mit frischem Grün schmückt und uns überall neues Leben entgegentritt, wenn Pflanzen und Tiere erwachen aus ihrem Winterschlafe. Das ist so recht eine Zeit, in der es für den Naturforscher und Naturfreund die Augen offen halten heißt, denn keine andere Jahreszeit bietet so viel des Fesselnden und Sehenswerten. Das liegt aber daran, daß im Frühjahr alles im Werden ist, alles in der Entwicklung steht. Von Tag zu Tag können wir die Fortschritte beobachten, die das Grün der Bäume macht, wir sehen, wie die Vögel ihr Nest bauen und wie dann bald hungrige Schnäbelchen der Atzung harren. Sommer

Digitized by Google

und Herbst sind viel mehr Zeiten ruhigen langsamen Wachsens und Reifens und der Vorbereitung für die Ruhe des Winters.

Schon zeitig im Jahre beginnt das Erwachen des Lebens; bereits im Februar zeigen sich die ersten Spuren. Die Knospen der Bäume schwellen, als wollten sie sich bereits öffnen, aber dazu bedarf es vor allem erst noch größerer Wärme. Fest schließen noch die harten braunen Knospenschuppen das zarte junge Laub ein, noch sind die Knospen die Wiegen, in denen der Frühling die schlimme Zeit verträumt. Und doch, oft noch aus dem Schnee heraus, stehlen sich in unseren Gärten grüne Spitzchen ans Tageslicht, und bald läutet das Schneeglöckchen mit seinen weißen Glocken den Frühling ein. Geduldig harrt das Blümchen, bis ein frühes Insekt ihm Blütenstaub von einer anderen Blüte zuträgt; erst dann verwelkt es. Aber auch am Waldrande, dort, wo die Haselnußsträucher stehen, regt sich um diese Zeit schon das junge Leben. Die Kätzchen, die bereits im Spätsommer des vorhergehenden Jahres gebildet sind und, zu je dreien zusamenstehend, als starre, schwarzbraune Gebilde den Winter überdauerten, beginnen jetzt sich zu strecken, die einzelnen Schüppchen rücken auseinander, und bald hängt der Strauch voll schwanker Troddeln. Die männlichen Blüten der Haselnuß sind es; unter dem schützenden Dach jedes Schüppchens stehen sechs bis acht Staubblätter; die weiblichen Blütchen sind verborgen in den Blattknospen, nur ihre großen roten klebrigen Narben strecken sie weit heraus. Der Haselnußstrauch harrt nicht der Insekten, die den Blütenstaub forttragen sollen; er bietet ihnen keinen Sitz an den hängenden, schwanken Kätzchen; auch zu naschen gibt es nichts in dem trockenen Blütchen. Der Frühlingswind, der durch die Aeste und Zweige braust, schüttelt aus den Troddeln der männlichen Blüten den trockenen, pulverartigen Blütenstaub, wirbelt ihn in Wolken durch die Luft und läßt ihn wieder niederfallen auf die Narben der weiblichen Blüten. Da ist es nun besonders gut, daß am Strauche noch keine Blätter vorhanden sind, die den befruchtenden Blütenstaub mit ihren Flächen fernhalten könnten von den weiblichen Blütennarben.

In der Tierwelt ist es bereits viel lebendiger. Der Februar ist der Monat, in dem der Star als erster unserer Zugvögel heimzukehren pflegt. Auf einmal sitzt er wieder auf der Anflugstange des Starenkastens, und man hört ordentlich die Freude, wieder daheim zu sein, heraus aus dem fröhlichen Gezwitscher. Und wenn auch noch Tage kommen, an denen ihn die Unbilden der Witterung zwingen, die schützenden Wälder aufzusuchen, er bleibt doch daheim, und nichts vermag Freund Starmatz die Laune zu trüben; er singt den Frühling vollends herbei. Auf einsamer Heide ertönt wieder der Ruf des Kiebitz, und im Walde und Park unserer Städte flötet vom Baum oder vom Dachfirst herab die Amsel ihre melodischen Weisen. Die nordischen Zugvögel treten bereits wieder ihre Reise nach der Heimat an, und gerade jetzt können wir die Graugans, die Möven und andere als Gäste auf den Gewässern des Binnenlandes beobachten. Von den echten Winterschläfern sind noch nicht viele erwacht; nur die, deren Schlaf nicht so fest und tief ist, treiben bereits an schönen Tagen ihr Wesen. Munter poltert das Eichhörnchen von seiner Burg in der obersten Astgabel der alten Buche herab, knabbert hier ein paar Knospen, schwingt sich hinüber in kühnem Schwung auf die Samenfichte, entblättert einen vergessenen Fichtenzapfen, liest sich hastig am Boden ein paar schon keimende Eicheln auf, um sich im nächsten Augenblick schon wieder mit einem Kameraden in lustigem Spiele durch die noch kahlen Baumwipfel zu jagen. Auch Grimbart, der Dachs, der alte Einsiedler, kommt aus seiner Höhle hervor, gähnt und blinzelt in die helle Februarsonne; mißmutig schaut er empor zu den Mücken, die im ersten Tanze über ihm schwirren; das ist nichts für ihn, den im Winter entschwundenen Speck sich wieder anzumästen.

Im März sind die Knospen der Bäume und Sträucher noch dicker; sie stehen vor dem Platzen, und hier und da schaut auch schon ein grünes Spitzchen neugierig heraus aus der schützenden Hülle. Im Walde hat bereits der Seidelbast seine zartrosa Blüten entfaltet, noch ehe der Blätterschopf herausgekommen ist, den ersten Schwebefliegen willkommene Labsal bietend. Der Boden des Waldes schmückt sich weithin mit dem zarten Grün der Anemone, des Buschwindröschens, aus dem sich dann bald, gegen Ende des Monats, die weißen oder gelben Blüten erheben. Leuchtenden Sternen gleich strahlen sie uns an schönen sonnigen Tagen weit ausgebreitet entgegen, während sie an kalten, feuchten Tagen geschlossen das Köpfchen nach unten hängen lassen, um das kostbare Gut des Blütenstaubes vor dem Verderben durch Regen oder Kälte zu schützen. Zwischen den Anemonen erheben auf kalkhaltigem Boden die Leberblümchen ihre blauen Blüten, die sich allein aus der Erde hervorgewagt haben, ohne auf die eigentümlichen, dreilappigen Blätter zu warten, die noch in den Knospen schlummern. An anderen Stellen bedecken die saftigen sattgrünen Blätter des Scharbockskrautes in dichtem Mosaik den Boden und geben den Hintergrund ab, von dem sich die goldgelben Blüten leuchtend abheben. Auch der Lerchensporn entfaltet jetzt seine roten oder weißen Blütentrauben. Am Bachrande aber grüßen uns schon von ferne die Weiden im Schmucke goldgelber Blütenkätzchen. Diese bergen wiederum nur die männlichen Blüten; die weiblichen Blüten stehen auf anderen Sträuchern; zweihäufig nennen wir darum die Weiden. Die weiblichen Blüten sind grün, fallen aber jetzt, wo ja doch noch fast alles kahl ist, trotzdem in die Augen. Und kommen wir in ihre Nähe, so belehrt uns der süße Honigduft, daß die Pflanze den Besuch der Insekten wünscht, um ihren Blütenstaub von den goldgelben männlichen auf die grünen weiblichen Blütenstände tragen zu lassen. Wie gern stellen sich an dieser reichgedeckten Tafel in der doch immerhin kargen Zeit die Bienen, Hummeln, Käfer und Fliegen ein! Neben den Weiden an der Böschung des Grabens erhebt die Pestwurz ihre purpurroten Blütensträuße; schön von Ansehen, aber häßlich duftend. Allein die Geschmäcker sind verschieden; was uns nicht gerade mit Wonne erfüllt, der üble Geruch, das gerade ist es, was die Fliegen anlockt zum eifrigen Besuch der Blüten. Die feuchten Wiesen nebenan prangen bereits im Schmuck der ersten Himmelsschlüsselchen, mit denen wir so gern unsere Zimmer schmücken, und unter den

Digitized by Google

Sträuchern am Wegrande duften die bescheidenen Veilchen. Daheim im Garten zieren Scilla und Krokus die Beete, und die Tulpen und Hyazinthen erheben ihre Köpfe nun auch allmählich über die Erde.

Die Zugvögel kehren nun von März an immer zahlreicher zurück. Zunächst stellt sich ein Hausgenosse des Menschen wieder ein, der Hausrotschwanz, der durch die Wahl seines Nistplatzes in nächster Nähe des Menschen und seine Zutraulichkeit uns so lieb ist. Bald sehen wir die graue Bachstelze mit eiligen Schritten über das frisch gepflügte Feld auf der Suche nach Nahrung dahineilen, eine Beschäftigung, die ihr in manchen Gegenden die Bezeichnung Ackermännchen eingetragen hat. Im feuchten anmoorigen Walde hören wir in der Abenddämmerung ein eigentümliches Quarren und Pfeifen, das bald aus der Höhe, bald unten vom Boden zu kommen scheint. Und plötzlich zuckt im jähen Zickzackflug über die Waldlichtung hin der Schatten eines Vogels, dem ein zweiter ebenso hastig folgt. Jetzt sind die Vögel vor uns auf der Waldschneise, und wir erkennen nun in ihnen ein Schnepfenpaar, das seine Minnespiele aufführt. Tagsüber halten sich die Tiere in dichtem Brombeergerank oder in der Fichtendickung still am Boden sitzend auf; ihr erdfarbenes Kleid entzieht sie den Blicken ihrer Feinde, die sie mit der Nase wittern; vor Hund, Fuchs und Marder schützt sie das dichte Gestrüpp der Dornsträucher. An so geschützten Stellen baut sich nun bald das Weibchen sein kunstloses Nest und schreitet zum Brüten. Große Freude herrscht im ganzen Dorfe, wenn auf einmal, wie vom Himmel herabgeschneit, der Storch wieder in seinem alten Neste erschienen ist. Mit freudigem Geklapper begrüßt er die alte Stammburg, kritischen Blickes betrachtet er sie, die Winterstürme haben sie arg zerzaust, und die Last des Schnees hat sie böse zusammengedrückt; da heißt es: tüchtig ausbessern. Zunächst aber verlangt der Magen sein Recht; majestätischen Fluges streicht er vom Horst ab, hinweg über die Kinderschar, die ihrem Freunde Adebar zujubelt. Am Rande des Feldes läßt er sich nieder, und vorsichtig einherschreitend, erhascht er mit schnellem Stoße seines langen Schnabels ein naseweises Mäuschen oder den unterirdischen Wühler, den Maulwurf, der sich zu dicht an die Oberfläche wagte. Doch dann lenkt er seine Schritte über die Wiese dem Graben zu; von dort tönte ihm der Ruf des Frosches entgegen, der seine Stimme übte zum abendlichen Konzert. Am Bachrand, in den Wiesensümpfen sind als die ersten der kaltblütigen Sippschaft die Grasfrösche erwacht, und bald finden wir in den Gewässern ihre dicken Eierklumpen. Wenn so für die Zukunft des Froschgeschlechtes gesorgt ist, dann schadet es nichts, wenn der Storch hier und da tüchtig aufräumt unter den langbeinigen Springern. Aber die Erdkröte, die eben ihre Eierschnüre dem Wasser anvertraut hat, rührt der Storch nicht an; der von ihren Hautdrüsen ausgeschiedene Schleim schmeckt doch gar zu schlecht. Drüben im Felde gibt es jetzt junge Hasen, und von ihnen wandert auch wohl mancher in den Magen des langbeinigen Räubers. Der Jäger, der beim Gang durch sein Revier hier und da schon die jungen Langohren hinter Erdschollen oder im Gras der Raine die Köpfchen heben sah, wünscht sich einen trockenen März ohne große Kälterückschläge. Noch mehr als Kälte räumt ständige feuchte Witterung, die die kleinen Tierchen kein trockenes Plätzchen finden läßt, unter ihnen auf. Diese Märzhasen aber sind es gerade, die Anfang August schon wieder selbst Junge werfen und so zur Bereicherung der Jagd wesentlich beitragen. In der Insektenwelt regt es sich nun auch mehr und mehr. Eiligen Laufes streben Laufkäfer über die Feldwege, im Walde und auf Viehweiden finden wir wieder den plumpen Gesellen im stahlblauen Kleide, den Mistkäfer. Gaukelnden Fluges treiben Schmetterlinge ihr Wesen in der sonnigen Luft; besonders auffallend ist der gelbe Zitronvogel, aber auch der rotbunte kleine Fuchs, der schwarze gelbgerandete Trauermantel und andere Schmetterlinge sind hier und da zu finden.

(Schluß folgt.)

Brauchen die Pflanzen den Winterschlaf?

Von Herbert Henne.

Gar manchem Naturfreund wird sich diese Frage jetzt aufdrängen, wo die Natur zu neuem Leben erwacht ist und Wald, Feld und Flur sich mit frischem Grün schmücken. Es ist dies ein Problem, mit dem sich die Wissenschaft schon seit langem eifrig beschäftigt.

Allgemein verbreitet ist die Meinung, daß die Pflanzen sich durch die Ruhezeit nur den äußeren Verhältnissen anpassen. Wenn die Laubbäume im Herbst ihr Laub abwerfen, so folgen sie nur dem Selbsterhaltungstriebe. Die breiten Flächen der Blätter würden bei Schneefall durch die Masse des angehäuften Schnees dem Baum eine Last aufbürden, daß er darunter zusammenbrechen würde. Bekanntlich dienen die Blätter vorwiegend dem Verdunstungsprozeß des Pflanzenorganismus. Wenn bei gefrorenem Boden die Pflanze nicht mehr genügend Flüssigkeit aus dem Boden zu ziehen vermag, müßten diese die andauernd durch die Blätter im großen Maßstabe erfolgende Verdunstung zum Erliegen bringen. Ein Mangel an Nahrung kommt dazu, da der Boden durch die lebhafte Wachstumstätigkeit während des Sommers erschöpft ist; schließlich das Fehlen von Licht und Wärme im Winter, für das Gedeihen der Pflanze unbedingt erforderliche Faktoren.

Veranlassen nur „äußere" Ursachen die Pflanzen zum sogenannten Winterschlaf, so muß es doch möglich sein, durch Beseitigung der ungünstigen Momente die Pflanzen zu fortwährendem Wachstum zu bringen. Versorgt man die Pflanze mit genügend Licht und Wärme und sättigt den Boden mit Nährsalzen (Treibhaus), so sind die „äußeren" Gründe für das Eingehen einer Ruhezeit für die Pflanze beseitigt. Und in der Tat hat eine Anzahl Forscher mit derartigen Versuchen, entgegen den Ansichten der Anhänger der Lehre von den „inneren" Ursachen des Winterschlafes der Pflanzen, glänzende Resultate erzielt.

Interessant sind nun in diesem Zusammenhang die Ergebnisse der Forschungen des amerikanischen Botanikers Coville über den Einfluß der Kälte auf das Wachsen der Pflanzen. Coville vertritt die Ansicht, daß die Ruhezeit für die Pflanzen eine biologische Notwendigkeit sei, und zwar verlangt der Pflanzenorganismus eine Kühlzeit, die für die einzelnen Arten verschieden

Digitized by Google

ist. Durch eine große Zahl von Versuchen zeigte der amerikanische Forscher, daß selbst, wenn man die Pflanzen während der kalten Jahreszeit im Treibhause hält, also unter Bedingungen, die die äußeren Ursachen eines Winterschlafes nicht wirken lassen, trotzdem die Blätter abfallen und die Ruhzeit einsetzt, wie ja auch in den Tropen, wo die äußeren Verhältnisse einen Winterschlaf nicht bedingen, eine ganze Anzahl Bäume und Sträucher sich ihrer Belaubung für eine Zeitlang entledigen. Andererseits bewies Coville, daß Pflanzen im Treibhause erst sehr viel später junge Triebe zur Entfaltung brachten als solche, die im Freien ihre Kühlzeit durchgemacht hatten. Wer selbst als Blumenfreund im Hause Pflanzen zieht, kennt die wohltuende Wirkung des Ueberwinterns in einem kühlen Raume für seine Lieblinge. Nicht die ersten warmen Strahlen der Frühlingssonne, folgert Coville, sind es, die die Pflanze zum Austreiben ihrer Knospen veranlassen, sondern chemische Vorgänge, die sich im Innern der Zellen unter dem Einfluß der sogenannten Kühlzeit abspielen. Nur nach einer Ruhezeit in kühler Temperatur entwickelt sich nach Coville unter gewöhnlichen Umständen die Pflanze zu neuem Leben und treibt Blätter, Blüten und Früchte. Diesem Prozeß im einzelnen zu schildern, würde hier zu weit führen. Selbstverständlich ist für die Weiterentwicklung der Pflanze die Sonne als Licht- und Wärmespender unbedingt erforderlich.

So sehen wir auch hier, daß selbst bei dem für den Laien scheinbar so klaren Vorgang des Absterbens der Blätter im Herbst und des Wiedererwachens im Frühling uns die Natur noch manches Rätsel aufgibt und uns immer von neuem die Wunder ihrer kunstvollen Einrichtungen bestaunen läßt.

Pelorie bei Anemone pulsatilla?

Von Forstassessor Erich Mahler.

Am sonnigen Hügel und im lichten Wald blüht zahlreich auf Kalkuntergrund von Ende März bis Anfang Mai die Küchenschelle (Anemone pulsatilla). Ihre Blüte besitzt gewöhnlich sechs große tiefviolette Kelchblätter mit unterseits silbriger Behaarung. Bei trübem Wetter und nachts ist sie glockenähnlich geschlossen und etwas nach vorn geneigt. In der Frühlingssonne öffnet sich die aufrechte Blüte sternförmig.

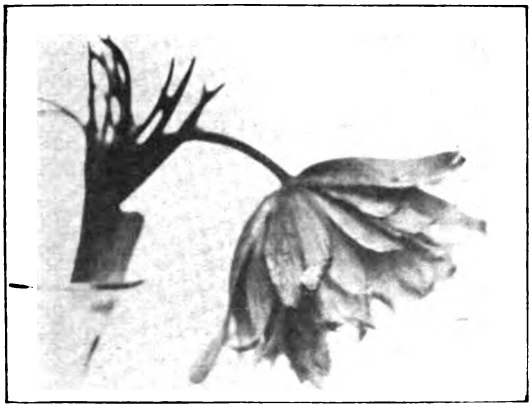


Abb. 1.

Eine Pulsatillenblüte, die einer Aster ähnlich sieht, wurde in diesem Frühjahr gefunden (Hexenberg, Meiningen, Thüringen). Ob diese Erscheinung schon anderwärts beobachtet wurde, ist mir nicht bekannt.

Die Blütenmorphologie bezeichnet die Erscheinung, daß sich eine sonst dorsiventrale Blüte plötzlich strahlenförmig ausbildet, mit Pelorie.

Pelorien werden bei Gartenformen von Digitalis häufiger beobachtet. Selten sind sie dagegen bei D. purpurea. L. Klein beschreibt dieses Blütengebilde: „Die Blumenkrone ist unregelmäßig zerschlitzt, eine Anzahl der Staubgefäße sind in Blumenblätter umgewandelt, der Fruchtknoten ist häufig in kleine grüne Blätter aufgelöst, und außen an der Krone, in den Achseln der Kelchblätter erscheinen kleine blumenblattartige Zipfel oder fast fadenförmig enge Röhren, verkümmerte Blüten, was nicht so verwunderlich ist, als es auf den ersten Blick erscheint, da die Pelorie keinen echten Kelch besitzt, sondern die obersten Deckblätter des Blütenstandes ihren Kelch bilden." —

Abb. 2.

Flugspiele der Krähen.

Von H. Osthoff.

Es ist Anfang März und Ende des Winters. — Nun es wärmer geworden und der Schnee geschmolzen ist, die Fluren aufgetaut sind, kommt Leben in die ernsten und schweigsamen Gesellschaften der Krähen. Bisher genug beschäftigt mit Hacken und Bohren, um das Leben zu fristen, vermögen sie jetzt ihren Hunger leichter zu stillen und finden daher Zeit zu anderen Beschäftigungen. — Ein wütender Sturm durchtobte heute die

Digitized by Google

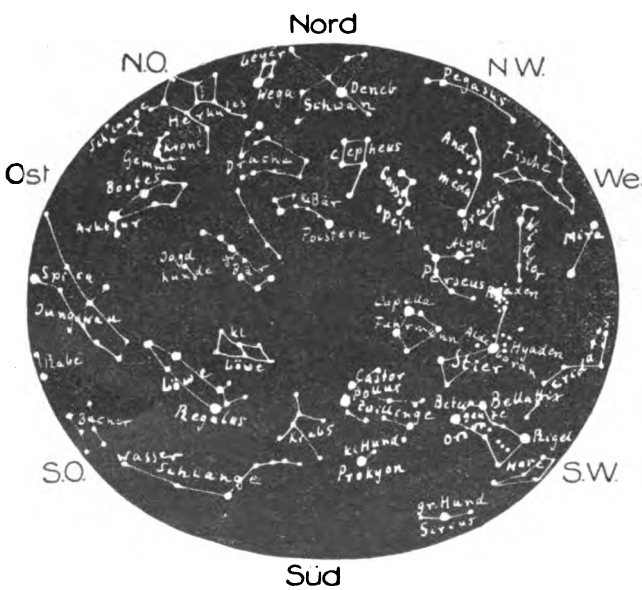
Landschaft. Die starken Fesseln, in die das Leben des Sommers geschlagen war, können nicht mit Sanftmut gelöst werden. Der Sturm lüftet Wald und Feld gründlich aus; die schwere, kalte Luft weicht zurück, er treibt sie nach Osten. Sie macht einer anderen Platz, weich und mild, trotz ihres ungestümen Andranges. Sie trägt uns mit rauschenden Fittichen die Frühlingsverheißung zu. Eine graue Wolkendecke mit unzähligen Abschattierungen schob sich am Himmel vorwärts, und an dem Aussehen und dem Durcheinandertreiben der Wolken ließ sich wahrnehmen, daß dort oben der Sturm ebenso in unregelmäßigen Stößen blies wie auf Erden.

Wie so oft bei Sturmwind, vergnügten sich viele Saatkrähen (Corvus frugilegus) heute mit einem Spiel. In ziemlich geringer Höhe flogen sie dem Sturmwind eine kurze Strecke entgegen und ließen sich dann wieder zurücktreiben. Sie erinnerten dabei unwillkürlich an das Gebahren der langbeinigen Wasserwanzen im Sommer, die gern dem Wasserstrom entgegen zu rutschen pflegen, um sich dann wieder ebenso weit von der Strömung herabtragen zu lassen. Zu diesem Spiel hatten sich die Krähen heute einen alten einsamen Feldbaum als „Start" erwählt, eine mächtige Schwarzpappel, die verwittertes Steinkreuz beschirmte. Während einige auf den Zweigen ruhend sich vom Winde schaukeln ließen, führten die andern vor ihnen ihre Flugkünste aus. Mit blitzschnellen Wendungen und ebenso zierlichen wie geschickten Bewegungen spotteten sie der Wut des Sturmes. Die schwarzen Vögel boten ein ganz anderes Bild dar, als man von ihnen zu sehen gewohnt ist, wenn sie im Winter mit trägem Flügelschlage über die Ackerfluren segeln, um nach Genießbarem auszuschauen. Während dieses Spiels lassen sie alle, Zuschauer wie Luftschwimmer, eigenartige halblaute und leise Rufe hören: rirr — rirr — rirr und auch: tur — turr —.. Liebes- und Frühlingsgefühle sollen durch diese hohen Töne schwerlich ausgedrückt werden, denn sie sind auch mitten im Winter gelegentlich von ihnen zu vernehmen. Es scheinen vielmehr Aeußerungen des Wohlbehagens zu sein, das Treiben im Aufruhr der Lüfte macht ihnen offenbar Vergnügen. Das Spiel fesselt sie derart, daß sie darüber ihre gewöhnliche Vorsicht ganz außer acht lassen und den Spaziergänger erst in nächster Nähe beachten, um dann eilig abzufliegen.

★

Der Sternhimmel im März.

Mit diesem Monat tritt die Sonne in den wichtigsten Punkt ihrer Bahn; sie erreicht am 21. März, früh 4 Uhr, den Punkt ihrer Bahn, in dem Ekliptik und Aequator sich schneiden, den Punkt der Frühlings-Tag- und Nachtgleiche; es ist Frühlingsanfang. In diesem Punkt berühren sich auch Sonnenlauf und Kalenderrechnung. Man nennt den Punkt auch den Widderpunkt; die Sonne tritt in das Zeichen des Widders, wenn sie auch tatsächlich im Sternbild der Fische steht und es nicht mehr lange dauern wird, bis sie dann erst im Wassermann steht, weil durch die Präzession der Frühlingspunkt sich seit den Tagen der babylonischen Astronomie soweit verschoben hat. Der Sternhimmel selber zeigt sich als der des letzten Wintermonats, denn wenn wir gegen 8 Uhr die Sterne betrachten, dann finden wir die Wintergruppe fast ganz westlich vom Meridian; die Zwillinge und der kleine Hund werden bald hinübergehen. So können wir noch diesen Monat die Gruppe in ihrer ganzen Pracht betrachten, da sie erst gegen Mitternacht unterzugehen beginnt. Quer hindurch zieht die Milchstraße hoch über den westlichen Himmel dahin und in ihr im Westen und Nordwesten Perseus, Cassiopeja, Andromeda und unter dem Pol der Cepheus. Hier ist eine ziemlich sternarme Gegend. Dafür aber finden wir im Osten am Horizont Einhorn und Wasserschlange, darüber in der Ekliptik den großen Löwen und einen Teil der Jungfrau, die um Mitternacht ganz aufgegangen ist, und im Nordosten zeigen sich schon erhebliche Teile der Sommergruppe: Bootes und Arktur, die Krone und ein Teil des Herkules. Der große Bär erhebt sich und steht schon wieder nahe dem Zenit. Mit der Sichtbarkeit der Planeten ist es nicht gut bestellt; es wird langsam besser. Denn Merkur ist gegen Ende des Monats als Abendstern zu finden; Venus steht in den Strahlen der Sonne und ist nicht zu sehen. Mars rechtläufig geht in den Stier; er geht gegen Mitternacht unter. Jupiter steht rechtläufig im Schützen, geht anfangs 2¼ Stunden vor der Sonne auf, zu Ende des Monats 3 Stunden vorher. Saturn rückläufig in der Wage, geht anfangs gegen 11½ Uhr, zuletzt gegen 9 Uhr auf. Sein Ring liegt jetzt wieder günstig, so daß auch kleine Instrumente ihn als solchen erkennen können.



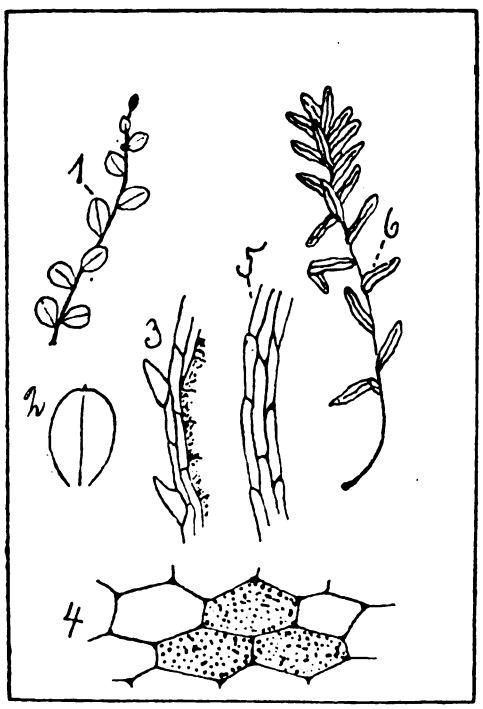
Der Sternhimmel im März

Die Sonne erhebt sich um 12 Grad; dadurch steigt die Tageslänge von 10 Stunden 56 Minuten auf 12 Stunden 53 Minuten. Meteore treten in den Tagen 1.—3., 13., 17., 23., 26.—29. auf, doch nur in unbedeutenden Schwärmen. Wohl aber ist es günstige Zeit, nach dem Tierkreislicht zu schauen. Wer einen freien Horizont nach Westen hat, wo keine Beleuchtung das Auge stört, findet an der Stelle, wo die Sonne untergangen ist, nach den Plejaden hin geneigt, den feinen Schimmer von der Helligkeit etwa der Milchstraße. Es ist eine Dämmerungserscheinung, die durch die obersten Schichten der Lufthülle hervorgebracht wird. Riem.

Häusliche Studien.

Blätter von Sternmoosen (Mnium).

Wenn man vom Grunde einer ziemlich nassen, moosdurchsetzten Wiese eine Handvoll Pflanzengefilz aufnimmt, so findet man in den meisten Fällen darin einige Sternmoossprosse, und mit Hilfe der beigegebenen Abbildung dürften sie auch für den Neuling leicht erkennbar sein. Man wird sie danach auch an schattig-feuchten Waldstellen in Menge entdecken. Sind sie auf dem Heimwege welk geworden, so gibt kurzes Untertauchen in Wasser ihnen die Frische wieder. An Stämmchen, die sich zur Bildung von Vermehrungsorganen anschicken, entstehen sternförmige oder palmkronenförmige Gipfelrosetten; von ihnen rührt der Name „Sternmoos" her. Drei Arten, nämlich Mnium rostratum, M. punctatum und M. undulatum, kann man als „großblätterige" Sternmoose bezeichnen. Ihre Blättchen werden über 0,5 cm lang und fast ebenso breit, sind zart grün und fast durchsichtig und geben ein ausgezeichnetes Material zum Mikroskopieren; nur bei M. undulatum, dem wellenblätterigen Sternmoos, stören die „Querwellen" der Blätter.



Sternmoos (Mnium). — M. rostratum in nat. Größe (1) — Blatt (2) — Blattrand (3) — Blattzellen (4) — Blattrand von M. punctatum (5) — M. undulatum in nat. Größe (6).

Auf einen Objektträger wird ein Wassertropfen gebracht, und ein paar abgeschnittene Sternmoosblättchen werden darin untergetaucht; dann legt man ein Deckglas auf. Die Vergrößerung zeigt den Zellenbau sehr klar und übersichtlich. Die Blattfläche besteht aus nur einer Lage von Zellen; sie sind rundlich oder länglich-sechseckig und schließen lückenlos aneinander. Im Innern der Zellen sind die vielen Blattgrün-(Chlorophyll-)körper erkennbar; in jungen, noch blaßgrünen Blättern kann man sie am besten einzeln wahrnehmen. Das Blatt läuft meist in ein Spitzchen aus, zu dem die Mittelrippe sich hinzieht. Diese besteht aus mehreren Schichten langgestreckter schmaler Zellen. Bei den meisten Blättern sieht man deutlich, daß die Rippe nicht völlig durchläuft, sondern dicht vor der Spitze verschwindet. Der Blattrand endlich besteht aus mehreren Reihen langer, schmaler Zellen. Bei Mnium punctatum ist er bräunlich, glatt (ungezähnt), bei M. rostratum größtenteils mit einzelligen, stumpfen Zähnchen besetzt (vgl. die Abbildung).

Schließlich wird das Wasser, in dem die Moosblättchen liegen, durch starke, klare Kochsalzlösung ersetzt. Dann erhebt sich der Inhalt jeder Zelle mit den Chlorophyllkörpern von der Zellwand ab und zieht sich zu einem kleinen, grünen Ballen zusammen. Der größte Teil jeder Zelle erscheint nun hell und leer; er ist mit Salzwasser erfüllt. Die Wandungen aber bleiben im wesentlichen unverändert, so daß jede Zelle ihre äußere Gestalt bewahrt und das gesamte Zellnetz in scharfen Linien hervortritt. („Plasmolyse".) Legt man das Blättchen bald wieder in eine Schale mit reinem Wasser, so kehrt allmählich alles zum vorigen Zustande zurück. Erklärung: Die starke Lösung entzieht dem Protoplasma durch die Zellwand hindurch soviel Wasser, daß es zu einem kleinen Ballen zusammensinkt. („Osmose". — Vgl. ein Lehrbuch der Physik.) — —

Blätter anderer Moose können in gleicher Weise untersucht werden. Die Zellen sind meist kleiner, oft auch lang und sehr schmal. — Der Plasmolyse-Versuch läßt sich gut ausführen mit rot verfärbten Oberhautstückchen von Blättern unbehaarter Blütenpflanzen, z. B. Sauerampfer. — Zeichnen von normalen Moosblattzellen und von plasmolysierten Zellen! M. Becker.

Kleine Beiträge.

Verstand bei Buchfinken.

Mein Sohn, der jenseits der holländischen Grenze in Geldern wohnt, beobachtete bei Buchfinken (Fringillla coelebs L.) sehr verständige Handlungen und berichtet darüber. In der Schneezeit des Winters 1921-1922 fütterte er gewohnter Weise Vögel in seinem das Haus

Digitized by Google

umgebenden Garten zunächst nur um der Erhaltung der nützlichen Tiere willen. Dabei wurden u. a. Ketten von an Schnüren aufgereihten Erdnüssen (Arachis hypogaea) gebraucht, die nahe am Hause im Gebüsche hingen. Diese wurden zunächst nur durch Meisen verschiedener Arten aufgesucht, da diese Vögel im Hängen ihre Mahlzeiten zu halten gewohnt sind. Die Finken besuchten nur feststehende Futterplätze, obgleich auch sie auf die fettreichen Erdnüsse in hohem Grade erpicht sind. Sie hatten aber Gelegenheit, den Betrieb der Meisen an den schwebenden Ketten zu beobachten. Diese pickten in der hängenden Lage die nicht viel Widerstand leistenden Schalen der Nüsse auf und sogleich die Kerne an, wobei es natürlich Abfall gab, der auf den Schnee hinunterfiel und woran sich die Finken von dem Wohlgeschmack der hängenden Frucht näher überzeugen konnten. Es dauerte aber einige Tage, bis ihre Kenntnis von dem Werte dieser Nahrung und dem Ursprung derselben aus den hängenden Ketten so weit fortgeschritten war, daß sie Pläne machen konnten, sich handelnd an deren Ausbeutung zu beteiligen. Da sie der Kunst des im Hängen Pickens nicht teilhaftig waren, versuchten sie es mit der rohen Kraft, stießen die wahrlich nicht ganz ungefährlichen Meisen zur Seite und wußten sich flatternd eines Kerns aus der durch jene geöffneten Frucht zu bemächtigen. Dabei beobachteten sie auch ganz gut den Zeitpunkt, wo die Frucht durch die Meisen weit genug geöffnet war, um den Kern herauszuholen. Also Brutalität mit Ueberlegung miteinander gepaart. Niemals setzte sich ein Fink auf die Schnur der Ketten. Wenn der Raub beim ersten Vorstoß mißglückte, wurde auf dieselbe Weise ein zweites Mal vorgegangen und dann beinahe immer mit Erfolg.

Auch sonst kann man den hellen Verstand des Buchfinken bei guter Beobachtung seiner Handlungsweise leicht feststellen, z. B. beim Nestbauen. Er baut freilich öfter an wenig dafür geeigneten und sogar stark gefährdeten Plätzen, aber sobald er den Fehler erkannt hat, baut er wieder ab und verwendet das Material zu einem geeignet erscheinenden Neubau.

Adolf Mayer.

Eine wenig bekannte, stille Rheininsel.

Etwa dreiviertel Stunden vom Bahnhofe Guntersblum (Strecke Mainz—Worms) ist die Rheinüberfahrt (Fähre) nach einer etwa 10 Quadratkilometer großen, wunderbar schönen Rheininsel, „Kuhkopf" genannt. Sie ist Eigentum des Freiherrn von Heyl zu Herrnsheim bei Worms. Doch kann jedermann dieselbe ungestört besuchen. Sie hat die Form eines Kuhkopfes (daher der Name), ist im Osten vom Rheinstrome, auf allen anderen Seiten vom Altrheine umflossen. Schöne Obstanlagen, Wiesen und kleine Wäldchen, vor allem schöne Dickichte sind hier zu finden. Nach dem Altrheine zu wächst auch Rohr, Schilf usw. in größeren Mengen. Außer dem Forsthaus „Schmittshausen" und landwirtschaftlichen Gebäuden (Kuhkopf, Kälberteich) sind hier keine menschlichen Wohnungen. Wassergeflügel aller (wild) vorkommenden Arten, Singvögel und die seltensten Vogelarten können hier ungestört nisten. Und doch wird die ideal ruhige Insel so wenig besucht, ist unseren lieben Ornithologen und Naturforschern fast gar nicht bekannt. Darum möchte ich nicht versäumen, an dieser Stelle darauf hinzuweisen. Insbesondere läßt sich Vogelschutz, wie ihn Freiherr von Berlepsch in seinem Buche „Der gesamte Vogelschutz" (Verlag J. Neumann in Neudamm) kennzeichnet und mustergültig durchgeführt hat, hier mit leichter Mühe ungestört zur Ausführung bringen. Der Besitzer wird wohl voraussichtlich gerne dies genehmigen. Aber die schon vorhandenen Anlagen laden alle Vogelfreunde ein, hier Studien zu machen. Die wunderbare Ruhe findet man fast nirgends so im ganzen deutschen Vaterlande. Auch ist die Insel nicht allzu sehr abgelegen. Wer kleine Fußmärsche nicht scheut, findet hier alle Ideale des Naturforschers vereinigt

Jacob Zatzmann, Mettenheim, Kreis Worms.

Läßt sich das Eisen bei der Chlorose der Pflanzen durch andere Elemente ersetzen?

Zu den unentbehrlichen Stoffen der Pflanze gehört neben anderen Metallen auch das Eisen. Bei Eisenmangel bleiben, wie die Wasserkulturmethode lehrt, die Blattgrünkörper gelb, so daß die Pflanzen ein helles Aussehen bekommen. Die Krankheit wird als Chlorose bezeichnet. Umgekehrt gelingt es, an Eisenchlorose erkrankte Pflanzen durch Darreichung von Eisen zu heilen. Es ergibt sich nun die interessante Frage, ob es möglich ist, das Eisen durch ihm nahestehende Elemente zu ersetzen, also z. B. durch Kobalt, Nickel, Mangan oder Chrom. Bisher war ein solcher Nachweis nicht erbracht. Karl Boresch teilt in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 42, H. 7, S. 284—290, mit, daß es ihm bei einer niederen Pflanze, der Spaltalge Phormidium Retzii (Ag.) Gom. var. nigro-violacea Wille, gelungen ist. Durch Eisenmangel werden die Algen chlorotisch, indem sie ihre normale schwärzlich-olivgrüne Farbe in violett, rotviolett, braunrot, rotbraun oder bräunlichgelb verwandelt, je nachdem der Krankheitsprozeß mehr oder weniger fortgeschritten ist. Durch den Eisenmangel werden die in den Algen enthaltenen Farbstoffe Chlorophyll, Phykocyan und Phykoerythrin abgebaut. Es gelingt nun, bei noch nicht allzu weit vorgeschrittener Krankheit, die Verfärbung durch Eisenzusatz wieder rückgängig zu machen. Wurde statt des Eisens Chromisulfat, Manganosulfat, Kobaltchlorür, Kobaltnitrat oder Nickelsulfat hinzugesetzt, dann zeigte sich, daß die Kobalt- oder Nickelkulturen abstarben, daß die Chrom- und Manganrasen aber die schwarzgrüne Farbe normaler Rasen erwarben. Ein Vergleich des Chlorophyllauszuges führte zu demselben Ergebnis, indem es sich in den Chrom-, Mangan- und den unbehandelten (chlorotischen) Kulturen im Verhältnis wie 18,9 : 12,0 : 6,3 vorfand. Für die wasserlöslichen Farbstoffe Phykocyan und Phykoerythrin ergaben sich die Zahlen 14,6 : 3,1 : 1,0. So kann also in eisenchlorotischen Kulturen der genannten Spaltalge durch Zusatz von Chrom- und Manganzalzen eine Rückbildung der Farbstoffe herbeigeführt werden in derselben Weise, wie es bei einer Eisengabe geschieht. Albert Pietsch.

Die Wirkung des Lichtes bei der Keimung der Samen von Phacelia tanacetifolia. Bei den Samen einer großen Anzahl von Pflanzenarten übt das Licht einen tiefgreifenden Einfluß auf die Keimung aus. Es gibt Arten, bei denen das Licht eine fördernde Wirkung für

Digitized by Google

die Keimung bedeutet; ja, es gibt sogar solche, bei denen das Vorhandensein von Licht unbedingt nötig ist. Solche Pflanzen sind als „Lichtkeimer" bezeichnet worden. Im Gegensatz dazu stehen die „Dunkelkeimer", die durch das Licht in der Keimung gehemmt werden. Theodor Peters (Ber. d. dt. Bot. Ges., Bd. 42, H. 9) suchte nun nach der stofflichen Grundlage, auf die das Licht einwirkt. Er arbeitete mit den Samen des Dunkelkeimers Phacelia. Auf Grund der Untersuchungen von Magnus war bekannt, daß mit Leitungswasser hergestellte und filtrierte Samenabspülungen im Lichte die Keimung von Phacelia hemmen. Im Dunkeln zeigte sich, daß die herausgespülten Stoffe der Samenschale vollständig unwirksam waren. Peters kam nun zu dem Ergebnis, daß die Abspülung auch im Dunkeln eine Hemmungswirkung ausübt, wenn man die Abspülungsflüssigkeit vorher längere Zeit (3—4 Tage) belichtet. Ein entgegengesetztes Resultat stellte sich ein, wenn die Abspülung nicht mit dem Lichte in Berührung kam, wenn sie also im Dunkeln hergestellt wird und die Samen auch im Dunkeln keimen. Eine Hemmung ist dann garnicht oder nur in ganz geringem Maße herzustellen. Der aus den Samen sich lösende Stoff erhält also erst durch das Licht seine hemmende Wirkung. Es handelt sich aller Wahrscheinlichkeit nach um einen lichtempfindlichen Stoff und um eine in der physikalischen Chemie nicht unbekannte sogenannte photokatalytische Reaktion, die im Dunkeln nur ganz langsam, im Licht dagegen stark verläuft. Ein weiterer Versuch zeigte, daß der Hemmungsstoff eine alkalische Reaktion besitzt und mit dem dunkelbraunen Farbstoff der Samenschale nicht identisch ist.

Albert Pietsch.

Der Affenmensch entdeckt?

Wie Elliot Smith, Anatomieprofessor an der Londoner Universität, berichtet, hat Raymond Dart, Professor an der Witwatersrand-Universität, in Taungs (Betschuanaland) einen fossilen Schädel gefunden, der das lange gesuchte fehlende Glied zwischen Affe und Mensch darstellt, genauer: zwischen dem menschenähnlichen fossilen Affen und dem ältesten Menschen, dem sogenannten Pithecanthropus; er soll aus dem späten Miozän oder frühen Pliozän stammen. Nach den spärlichen Beschreibungen des Schädels (übrigens ist es der eines Kindes!) scheinen aber die obigen Behauptungen mehr als unsicher; es dürfte sich um nichts anderes als um einen menschenähnlichen Affen handeln; Dart stellt selbst fest, nach dem Kieferbefund habe der Vorweltbewohner noch nicht sprechen können.

Einen reichlich phantastischen Bericht über noch lebende Affenmenschen auf Sumatra bringt die holländische Zeitschrift „De Tropische Natuur". Ein Holländer will im Urwald bei Palembang und Lampong im Süden der Insel einen solchen „Sedapa" wirklich erblickt haben. Er habe sich vor dem Abschuß gescheut: „ich mochte mein Gewissen nicht mit etwas belasten, was mir in diesem Augenblick wie ein Mord erschienen wäre." Auch hier handelt es sich meiner Meinung nach um nichts anderes als um eine neue, unbekannte Affenart. Uebrigens hat die holländische Regierung eine Expedition ausgerüstet, die der Sache auf den Grund gehen soll.

Müller.

Ein eigentümlicher **Zusammenhang** scheint **zwischen Linkshändigkeit und Stottern** zu bestehen. Ein englischer Arzt hat nach einer Untersuchung von über tausend Fällen gefunden, daß Linkshänder, bei denen durch Erziehung der Gebrauch der linken Hand unterbrochen wurde, entweder zu Stotterern oder — Schielern wurden. Ausbildung der linken Hand führte oft Heilung herbei. Schieler haben meist in der Verwandtschaft Linkshändet oder Stotterer. (Uebrigens sollen auch „Rechtser" manchmal zu Stotterern werden, wenn gleiche Ausbildung beider Hände vor sich geht.) Bei dieser ganzen Erscheinung spielt das Sprachzentrum des Gehirns eine Rolle; bei Linksern muß die rechte Seite des Gehirns, bei Rechtsern die linke in Ordnung sein, wenn richtiges Sprechen erfolgen soll. Beim Uebergang von Linkshändigkeit zu Rechtshändigkeit vollziehen sich anscheinend im Gehirn Vorgänge, die jene Störungen auslösen.

M.

Schutz den Vögeln in den Weinbergen.

Sollten unter unseren lieben Leserinnen und Lesern Weinbergsbesitzer sein, so möchte ich freundlichst die Bitte an sie richten, doch gleich nach dem Rebschnitt die am Ende des Weinberges lagernden Rebenbündel heimzufahren. Bleiben sie im Frühjahr sitzen, so bauen in fast jeden Rebenstock Singvögel hinein. Beim Entfernen der Reben werden dann alljährlich Tausende von Nestern mit Eiern oder Jungen zerstört. Auch sollte man in Weinbergen Sträucher zum Nisten einpflanzen und Nisthöhlen aufhängen.

— nn.

Städte ohne Trinkwasser.

Die meisten deutschen Städte bieten in unserer „modernen Zeit" mit den vielen „neuarm Gewordenen" einem fremden Reisenden und Wanderer nicht die Möglichkeit, auf offener Straße oder auf einem freien Platz (wie z. B. in Amerika auf den vielen Straßenkreuzungen und Plätzen) einen Schluck Wasser zu trinken. Mir selbst ging es neulich so in einer Stadt von 50 000 Einwohnern, die nicht einen einzigen öffentlichen Brunnen hatte. Ich verschmachtete fast vor Durst. Als ein durch Geldentwertung zum Sparen gezwungener „Kleinrentner" konnte ich mir den Luxus einer Tasse Kaffee (bin Abstinenzler, wohl Weinbauer gewesen, aber für alkoholfreie Verwertung der Weintrauben) nicht erlauben. In diese Lage sind heute Hunderttausende unserer Mitmenschen versetzt. Vielleicht geben diese Zeilen dazu Anlaß, daß unsere deutschen Städte öffentliche Trinkbrunnen errichten.

Z.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Aus Frankreich kommt mal wieder eine Nachricht über eine vorläufig mit viel Reserve aufzunehmende „Entdeckung". A. Nodon will (C. R. 176, 1705) festgestellt haben, daß die **Radioaktivität** (gemessen an der photographischen Wirkung und an der Ionisation) **durch den Einfluß von Strahlungen sich ändert**, die von der Sonne oder anderen Weltkörpern ausgehen. Die Wirkung dieser Strahlungen auf das Radium soll den bekannten magnetischen Wirkungen der Sonne parallel gehen. Abwarten!

Eine ähnlich unerwartete Entdeckung glaubt ein deut-

Digitized by Google

scher Privatgelehrter, A. Hofmann in Mehlem bei Bonn, gemacht zu haben. Nach den Angaben seiner Broschüre über **„Magnetische Kräfte in der Atmosphäre"**, die 1923 im Verlag von Mutze-Leipzig erschienen ist (was sie einem Physiker nicht gerade empfiehlt), hat H. einen Apparat konstruiert, der in sehr empfindlicher Weise Störungen des magnetischen Feldes der Atmosphäre festzustellen erlauben soll. Der Apparat hat den Vorzug, von jedem Physiker ohne alle Schwierigkeiten nachkonstruierbar zu sein. Er besteht aus einem Solenoide aus einem weichen, ausgeglühten Eisendraht von 20 m Länge. Das Solenoid ist ca. 0,5 m lang, hat etwa 40 Windungen von etwa 16 cm Durchmesser, und die Dicke des Drahtes beträgt etwa 2 mm. Der Draht ist nun nicht in üblicher Weise einfach gewickelt, sondern in der Mitte des Solenoids ist die Wickelungsrichtung umgekehrt, so daß beide Hälften desselben entgegengesetzt umlaufen werden. Innerhalb des Solenoids sind auf einem Brettchen drei möglichst gleiche Magnetnadeln (horizontal schwingend wie üblich) angebracht, die eine genau in der Mitte, die beiden anderen etwa in den Mitten jeder der beiden Solenoidhälften. Die Achse des Solenoids wird in die Ost-West-Richtung gestellt. Hofmann gibt nun an, daß diese beiden seitlichen Nadeln dauernde, manchmal kleine, manchmal aber auch recht groß werdende Schwankungen (bis zu 60 Grad, einmal sogar bis zu 72 Grad) angezeigt hätten, die er auf die Einwirkung vorüberziehender magnetischer Wirbel oder dergleichen zurückführen will. Die Ausschläge erfolgen bei beiden Nadeln in entgegengesetztem Sinne, so daß z. B. beide Nordpole nach innen, nach der Mitte des Solenoids zu abgelenkt werden. Wie er selber angibt, sind seine Arbeiten bisher von den maßgebenden Fachleuten abgelehnt worden. Wenn ich sie trotzdem hier erwähne, so geschieht es deshalb, weil ich nach einer Korrespondenz mit dem Verfasser es nicht für ganz ausgeschlossen halte, daß ihm damit tatsächlich Unrecht geschehen ist. In seiner Broschüre gibt er allerdings die Versuche in einer Form an, die auch mir sofort als so wenig einwandfrei erschien, daß ich sie zunächst glatt abzulehnen geneigt war. Er hat nämlich zuerst nur eine Nadel benutzt und diese zur jedesmaligen Ablesung der seitlichen Stellungen nach den beiden Mittelpunkten der Spulenhälften hin verschoben. Da die Eisendrahtwindungen selbstredend eine kräftige Influenzwirkung auf die Nadel ausüben müssen, so könnten abweichende Stellungen der Nadel in den beiden Seitenstellungen auf diese zurückgeführt werden, weil es fast unmöglich ist, daß die Nadel jedesmal in genau die gleiche Lage zu den Windungen kommt. Nun gibt aber H. an, daß er die gleichen Resultate auch erhalten habe mit einem Apparat mit drei bezw. zwei feststehenden Nadeln, den Ruhstrat-Göttingen nach seinen Angaben herstellt. Wenn dies zutrifft, so ist das ja leicht auch in Nachprüfungen festzustellen, und um solche zu ermöglichen, habe ich hier die Notiz aufgenommen. Es werden unter unseren Lesern sicherlich welche sein, die Zeit und Geduld haben, sich einen so einfachen Apparat selber zu bauen und ihn eine Zeit lang sorgfältig zu beobachten. Natürlich müssen alle Störungen möglichst ausgeschlossen werden, was bei empfindlichen magnetischen Apparaten bekanntlich eine sehr schwierige Aufgabe ist. Ueber die Ergebnisse etwaiger Versuche werde ich gern hier Bericht erstatten lassen, auch wenn sie negativ ausfallen. Sehr einfach wäre z. B. eine Nachprüfung dadurch, daß zwei derartige, nicht weit von einander aufgestellte Apparate unabhängig von einander gleichzeitig beobachtet werden. Sind atmosphärische magnetische Störungen an den Ablenkungen schuld, so ist anzunehmen, daß sie sich bei solchen einander nahen Apparaten in gleicher Weise zeigen werden, und zugleich ist die Annahme, es handle sich um Ursachen in den Apparaten selber, natürlich fast ausgeschlossen.

Nr. 2 der Naturwissenschaften enthält zwei interessante Aufsätze aus dem Gebiete der physiologischen Chemie. Der erste mit dem etwas schwer verständlichen Titel **„Zur Synthese der molekularen Asymmetrie"** behandelt das auch in diesen Blättern (z. B. 1921, Sp. 177 von W. Eitel) mehrfach erörterte Problem, wie es in den lebenden Wesen zum Aufbau solcher Moleküle kommt, welche einen unsymmetrischen Bau haben und infolgedessen die sog. „optische Aktivität", sowie eine unsymmetrische Kristallform (Rechts- oder Linksform) erzeugen. Solche Stoffe sind z. B. die Weinsäure, der Traubenzucker, die Milchsäure u. a. Seitdem Pasteur zuerst diese Verhältnisse näher untersucht hat, ist dieses Problem oft zum Gegenstand auch naturphilosophischer Erörterungen geworden. Bei allen künstlichen chemischen Synthesen solcher Stoffe erhielt man nämlich stets entweder die „inaktive" Modifikation des betreffenden Stoffes oder aber die Rechts- und Linksform in gleichen Mengen. Da sich die beiden entgegengesetzten Formen oft in ihrer physiologischen Wirkung stark unterscheiden (so wirkt z. B. inaktiver Kampfer nicht halb so stark wie der natürliche Rechtskampfer; ähnlich ist es mit dem Cocain), so war es eine wichtige Frage der chemischen Technik, wie man aus solchen Gemischen die beiden einzelnen Komponenten erhalten könnte. Schon Pasteur hatte gezeigt, daß dies in manchen Fällen dadurch ermöglicht wird, daß beim Auskristallisieren sich nebeneinander Rechts- und Linkskristalle bilden, die man dann mit der Lupe und Pinzette aussuchen kann. In anderen Fällen kann man z. B. das Gemisch der beiden entgegengesetzten Säuren mit einer aktiven Base neutralisieren, wobei sich dann Unterschiede im Verhalten der beiden Salze ergeben, die zur Trennung führen können. In wieder anderen Fällen, so z. B. bei der Milchsäure, wird die eine der beiden Komponenten durch Einwirkung von Bakterien leichter zerstört als die andere, die deshalb bei nicht zu langer Einwirkung übrig bleibt. In allen diesen Fällen aber bedient man sich entweder schon vorhandener aktiver Körper als Hilfsmittel, oder aber die Intelligenz des aussuchenden Chemikers ersetzt die zielstrebige Wirkung des lebenden Organismus. Deshalb hat aus diesen Ergebnissen der Vitalismus oft eine Stütze für seine Behauptung zu nehmen gesucht, daß die Lebensvorgänge von einem überphysikalischen Prinzip geleitet würden (vgl. auch W. Eitel a. a. O.). In dem angeführten Aufsatz stellt nun Byk, der schon früher auf diesem Gebiete hervorgetreten ist, gelegentlich des 50jährigen Jubiläums der sogenannten Stereochemie unsere heutigen Kenntnisse in dieser Frage übersichtlich zusammen. Er stellt ferner

Digitized by Google

die Hypothese auf, daß das in einigen Fällen beobachtete Ueberwiegen der einen der beiden Formen bei der chemischen Synthese darauf zurückzuführen sei, daß die zuerst in der Flüssigkeit gebildeten Kristallkeime je nach zufälligem Zusammentreffen der Atomkraftfelder mehr linke oder mehr rechte Aggregate ergeben. Wenn auf diese Weise einmal Flüssigkeiten mit molekularer Asymmetrie entstanden sind, so kann eine der beiden Pasteurschen Methoden zur weiteren Zerlegung der primär entstandenen Gemische in die beiden aktiven Komponenten führen. Da nun die optisch aktive Stoffe enthaltenden Organismen (wie z. B. die Bakterien) diese Stoffe stets nur in der einen der beiden Formen enthalten, so kann nach Byk nunmehr von seiten der Chemie folgende Alternative gestellt werden: Entweder haben sich die einzelnen Arten von solchen Organismen jede an einer einzigen bestimmten Stelle zum ersten Male gebildet und von da aus verbreitet. Dann kann die vorhandene Links- oder Rechtsaktivität auf den eben erörterten Zufall der Kristallisation zurückgeführt werden. Oder aber jede dieser Arten hat sich an mehreren Stellen der Erde zugleich oder nach einander gebildet. Dann mußten sich diese Zufälle im Mittel herausheben und gleichviel von beiden Arten entstehen. Da das aber nicht zutrifft, muß in diesem Falle die Entstehung nur einer tatsächlich vorkommenden Modifikation auf das Wirken universeller, die ganze Erde gleichmäßig beeinflussender asymmetrischer Kraftfelder (z. B. zirkularpolarisierten Lichtes) zurückgeführt werden. Die Entscheidung über diese Alternative will B. den Biologen überlassen. Die Vitalisten werden ihm einwenden, daß er eine dritte Möglichkeit außer Acht gelassen habe, nämlich die Entstehung der Asymmetrie eben durch die vitalen „Entelechien" oder dergleichen. Worauf B. freilich erwidern wird, daß damit überhaupt nichts erklärt, sondern das Problem nur in eine metaphysische Dimension verschoben sei.

b) Biologie.

Die Arten der Nachtkerze (Oenothera), an denen zuerst das Vorkommen von Mutationen durch de Vries beobachtet wurde, haben durch ihre Abweichungen von den Mendelschen Gesetzen der Vererbungsforschung schon manche harte Nuß zu knacken gegeben. Eine solche Nuß ist die folgende, als **Scheckung der Nachtkerzenbastarde** bekannte, Erscheinung. Wenn männliche Pflanzen einer Art A gekreuzt mit den weiblichen einer Art B normal grün gefärbte Bastarde hervorbringen, so liefert die umgekehrte Kreuzung (weibliche Pflanzen A mit männlichen B) merkwürdigerweise gelb und grün gescheckte Nachkommen, auch wenn das Erbgut in den Kernen der Nachkommen vollkommen gleich ist. Renner gibt (Biologisches Zentralblatt 44) dafür die folgende Erklärung: Die Chloroplasten, die die Grünfärbung der Pflanze bewirken, sind mütterlichen Ursprungs. Unter der Voraussetzung, daß das Gedeihen der Chloroplasten von der Zusammensetzung des Kerns abhängt, und daß die Chloroplasten der einen Art (B) die durch die Kreuzung hervorgerufene Veränderung in der Kernzusammensetzung besser vertragen als die der anderen Art (A), werden diejenigen Nachkommen ausgebildete Chloroplasten, also Grünfärbung, aufweisen, deren Mutterpflanze von B stammt. Doch werden wahrscheinlich auch geringe Mengen von Chloroplasten der männlichen Pflanze im Pollenschlauch übertragen, wodurch das gescheckte Aussehen der Nachkommen männlicher Pflanzen von B und weiblicher von A zustande kommt. Damit ergibt sich ein neuer Beweis für den Anteil des Protoplasmas an der Vererbung.

Tatsächlich haben Ruhland und Wetzel in drei Fällen **das Vorhandensein von Chloroplasten in den Geschlechtszellen des Pollenschlauchs** und damit die Irrigkeit der alten Ansicht, daß die Chloroplasten ganz mütterlichen Ursprungs seien, nachweisen können (Bericht der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 42, 1924; „Naturwissenschaften", 48).

Versuche von Baltzer bringen neue Aufschlüsse über **das Sinnesleben der Spinnen** und ihre geistigen Fähigkeiten (Mitteilungen der Naturforscher-Gesellschaft zu Bern, Heft 10, 1923; „Naturwissenschaften", 45). Baltzer untersuchte zunächst, welcher Sinn bei dem Ergreifen der Beute die Hauptrolle spielt. Es zeigte sich, daß der Gesichtssinn völlig ausscheidet. Dafür, daß die Spinne zur Beute hinstürzt, genügt die Erschütterung des Netzes. Zur Auslösung der folgenden Handlungen (vom Einspinnen bis zum Aussaugen) müssen Tastsinn und chemischer Sinn zusammenwirken. Baltzer gelang es auch, das Vorhandensein von Gedächtnis bei Spinnen nachzuweisen. Endlich wurde beobachtet, daß Spinnen in manchen Fällen dort, wo die instinktmäßige Aneinanderreihung der Handlungen sinnlos gewesen wäre, zweckentsprechend entgegen dem ererbten Instinkt handelten.

Die Aufnahme des Wassers durch die Blätter, die bei den tropischen Bromeliazeen an die Stelle der Wasseraufnahme durch die Wurzeln getreten ist, kommt auch bei einheimischen Pflanzen vor. Nach Untersuchungen von K. Wetzel („Flora", 117, 1924; „Naturwissenschaften", 48) ist die Anzahl derjenigen einheimischen Pflanzen, die durch die Blätter — und zwar durch die Kutikula, nicht die Spaltöffnungen — Wasser aufnehmen, sehr groß. Doch ist die aufgenommene Wassermenge zu gering, als daß sie eine entscheidende Rolle im Wasserhaushalt der Pflanzen spielen könnte.

Aus einem Vortrag, den Knoll auf der diesjährigen Innsbrucker Naturforscherversammlung **über die Wechselbeziehungen zwischen Blüten und Insekten** hielt (veröffentlicht in Heft 47 der „Naturwissenschaften"), heben wir besonders hervor die experimentellen Feststellungen über die Rolle, die das Gedächtnis der Schmetterlinge beim Auffinden des Nektars spielt. Der Taubenschwanz findet nur mit Hilfe des Gesichtssinnes sofort auch verborgene Nektarien, wenn sie durch Saftmale gekennzeichnet sind, die sich durch sattere Färbung abheben, wie bereits früher veröffentlichte Versuche Knolls ergeben haben. Knoll stellte nun Versuche an mit schwarzweißen Saftmalen auf gelbem Grunde. Die Schmetterlinge fanden dann den Zugang zum Nektar nicht sofort, sondern nur durch Zufall beim Abtrommeln des gelben Grundes mit dem Rüssel. Beim späteren Besuchen aber leitete sie das Gedächtnis sofort sicher zu dem Saftmal.

Die Tatsache, daß es auch Blumen gibt, deren Blütenbau der Bestäubung durch Vögel angepaßt ist (Vogelblumen), sieht man im allgemeinen als merkwürdigen

Digitized by Google

Ausnahmefall an. Dagegen ist Porsch, wie er in einem Vortrag auf der genannten Versammlung ausführlich (ebenfalls in „Naturwissenschaften", 47) veröffentlicht, der Ansicht, daß die Zahl der **Vogelblumen** bedeutend größer ist, als man gegenwärtig annimmt. Seine Forschungen ergaben in einem Falle, daß von 281 Familien beinahe 23 Prozent Vogelblumen aufwiesen, und in einem anderen Falle von 170 Familien 16,4 Prozent. Ebenso wird die Zahl der Blumenvögelarten sowie der Anteil der Vögel überhaupt an der Bestäubung weit unterschätzt. Porsch stellt fest, daß es auf Java mindestens ein Drittel soviel Blumenvögel gibt wie Bienen. Die Blumenvögel suchen die Blumen nur des Honigs wegen auf, nicht wegen der Insekten. Nicht angepaßte Vögel führte unter der heißen Tropensonne ursprünglich der Durst zu den Blumen. Das Gebiet der Bestäubung durch Vögel ist nach Porsch noch viel zu wenig durchforscht.

Eine ganze Reihe von Arbeiten über das **Problem des Vogelfluges** finden wir in den Physikalischen Berichten, Heft 23, S. 1633 ff., referiert. Zwei Aufsätze von Karpen-Budapest behandeln das Problem des Segelfluges bei lediglich horizontalem Wind. Eine Arbeit von Idrac aus den Comptes rendus untersuchte experimentell den Flug des Albatros. Das Ergebnis war, daß entgegen früheren Annahmen auch der Albatros nicht vertikale Windkomponenten ausnutzt, die etwa durch die Wellen entstehen, sondern daß es auch bei ihm sich um die Geschwindigkeitsdifferenzen zwischen horizontalen Luftströmen in verschiedenen Höhen über dem Nullspiegel handelt. Die Differenzen werden natürlich ebenfalls durch die Ablenkungen der Luftströmung an den Wellen erzeugt. Zwei weitere Arbeiten von Breguet und Lachmann beschäftigen sich mit der noch wenig erforschten Wirkungsweise des in einzelne Federn zerspaltenen Schlagflügels.

In Nummer 1, Jahrgang 1924 erwähnten wir die in kurzer Zeit berühmt gewordenen **Finklerschen Kopftransplantationen an Wasserkäfern.** F. wollte bei diesen Versuchen gezeigt haben, daß der überpflanzte Kopf eines Männchens einen vorher weiblichen Körper umstimmen könne. Wiederholung der Versuche insbesondere durch von Lengerken hat nun ergeben, daß anscheinend eine arge Selbsttäuschung Finklers vorliegt. Bei v. L.s Versuchen ergab sich überhaupt keinerlei Verwachsung des Transplantats mit dem neuen Träger. Er vergleicht die F.schen Angaben über Ueberpflanzung von Wasserkäferköpfen auf Gelbrandleiber („Naturfreund" 1924, S. 20) mit der Behauptung, man könne erfolgreich einer Kuh einen Löwenkopf aufpfropfen. Alles in allem also anscheinend ein böser Hereinfall. Zum Glück kommt so etwas innerhalb der deutschen Wissenschaft doch verhältnismäßig recht selten vor. Leider sind die Versuche auch schon in die naturphilosophische Literatur übergegangen. Sie würden in der Tat, wenn wahr, ziemlich erhebliches philosophisches Interesse gehabt haben.

Von jeher hat den Menschen die Frage, ob und wie eine **Vorausbestimmung des Geschlechts** der Nachkommen möglich ist, stark beschäftigt, und auch heute sind wir noch weit von ihrer Lösung entfernt. Einen Schritt vorwärts auf dem Wege zur Lösung bedeuten die Versuche, die Correns mit Lichtnelken angestellt hat. Sie zeigten, daß bei Pflanzen das Alter der Eizellen ohne Einfluß auf das Geschlecht ist, wohl aber das Alter der Pollenkörner. Je älter die Pollenkörner waren, desto mehr verschob sich das Verhältnis der Geschlechter in der Nachkommenschaft zugunsten der männlichen Pflanzen (Sitzungsbericht der Preußischen Akademie der Wissenschaften 24). Erwähnt sei hierzu noch, daß eine Uebertragung dieser Feststellungen auf menschliche Verhältnisse nicht angängig ist.

Zum Pithecanthropusproblem schreibt Weinert in Heft 40 der „Frankfurter Umschau" 1924. Eine Reihe von Forschern steht bekanntlich auf dem Standpunkt, daß die auf Java gefundene Schädeldecke, die seinerzeit als von dem berühmten „Zwischenglied" zwischen Affen und Mensch herstammend angesprochen wurde, ein typischer Affenschädel einer ausgestorbenen Riesengibbonart sei. Weinert vergleicht die Stirnhöhle des Pithecanthropus mit der vom Menschen und von den Affen. Danach kann man den Pithecanthropus nicht mit dem Gibbon in Verbindung bringen, weil diesem die Stirnhöhle gänzlich fehle. Nach der Gestalt der Stirnhöhle und dem Verhältnis zwischen Hirnraum und Schädellänge steht der Pithecanthropus zwischen Schimpanse und Neanderthaler, während die Stirnhöhle des Gorilla in der entgegengesetzten Richtung von der regelmäßigen Stirnhöhle des Schimpansen abweicht. (Natürlich bringt diese Reihenfolge keine Abstammungsverhältnisse zum Ausdruck.) — Diese Feststellungen sprechen für die Ansicht, daß der Pithecanthropus der Sproß eines Seitenzweiges der Menschheitsentwicklung ist.

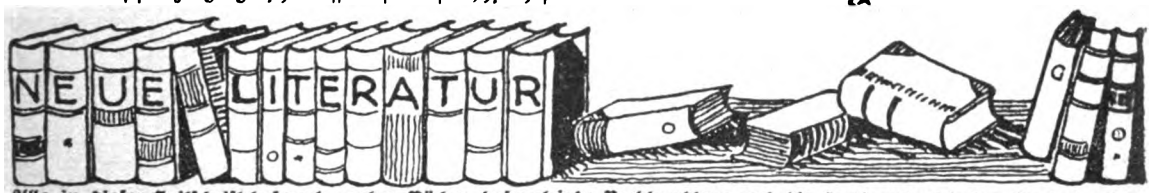
Die Pflanzenphysiologie hat einen bemerkenswerten Fortschritt zu verzeichnen. Schon lange war man sich darüber klar, daß die Atmung sowohl wie die Kohlensäure- und die Stickstoffassimilation der grünen Pflanze sehr verwickelte Vorgänge sein müssen, von denen wir nur den Anfang und das Endergebnis kennen. Man kam aber über Vermutungen nicht hinaus. Der tatsächliche **Nachweis der vermuteten Zwischenstufen bei den drei grundlegenden Stoffwechselvorgängen der grünen Pflanze** ist erst jetzt G. Klein zum Teil gelungen, worüber er in Heft 2, 1925, der „Naturwissenschaften" ausführlich berichtet. Dabei bestätigte sich die schon von Baeyer aufgestellte Hypothese, daß als Zwischenstufe der Kohlensäureassimilation Formaldehyd gebildet wird. Als Zwischenprodukt bei der Atmung entdeckte Klein Azetaldehyd, dieselbe Verbindung, die auch bei der tierischen Atmung auftritt. (Damit ergibt sich eine neue Uebereinstimmung zwischen Tier- und Pflanzenleben.) Bei der Eiweißgewinnung, dem dritten der in Rede stehenden Vorgänge, verwandelt die grüne Pflanze die Salpetersäure des Bodens durch ein ausgeschiedenes Ferment zunächst in Ammoniak, der dann durch die Wurzeln aufgenommen und weiter verarbeitet wird.

Was den Biologen an der immer noch vielumstrittenen Wegenerschen Hypothese von der **Verschiebung der Festländer** interessiert, ist die Frage, welche Erklärungsmöglichkeiten sie für die Tatsachen der heutigen Tierverbreitung bietet. H. Hoffmann, der von diesem Standpunkt aus die Hypothese in Heft 5 der „Naturwissenschaften" beleuchtet, stellt folgendes fest: diejenigen Tatsachen der Tiergeographie, die Wegener als Be-

Digitized by Google

weise für seine Hypothese anführt, lassen sich ebensogut mit der alten Brückentheorie (der Ansicht, daß zwischen den Festländern später versunkene Landbrücken bestanden) in Einklang bringen. Außerdem aber gibt es mehrere Tatsachen, die sich durch die Verschiebungshypothese nur gezwungen, ja überhaupt nicht erklären lassen. (Vgl. das Aalrätsel, „Unsere Welt" 24, Heft 6.) Der Tier- und Pflanzengeograph müsse also diese Hypothese ablehnen und einstweilen noch an der alten Brückentheorie festhalten trotz der Einwände, die sich gegen diese von der physikalischen Seite machen lassen. — In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß im gleichen Heft der „Naturwissenschaften" W. R. Eckardt von der Klimaforschung aus zu einer wesentlich günstigeren Beurteilung der Wegenerschen Anschauungen kommt.

1*



Alle in dieser Zeitschrift besproch. guten Bücher besorgt jede Buchhandlung und die Sortimentsabt. des Keplerbundes

Joh. Riem, **Weltenwerden.** Agentur des Rauhen Hauses, Hamburg (1924, 178 S., holzfreies Papier, 5 Bildtafeln, Preis 2,40 *M*). Das Neue an dieser Weltentstehungslehre liegt besonders an der Einbeziehung der Sintflut in die Theorie der Erdentwicklung als eines historischen Ereignisses. R. stützt sich dabei auf die große Zahl der nicht auf einander als Variationen desselben Mythus zurückzuführenden Sintfluterzählungen. Unter Berücksichtigung der physikalischen und kosmologischen Unterlagen kommt er zu der Ueberzeugung, daß das von jenen Erzählungen gemeinte Ereignis am Ende des Tertiär stattgefunden und dessen gleichmäßige Treibhaustemperatur, hervorgerufen durch eine die Erde umschließende undurchdringliche Wolkenhülle, ersetzt habe durch die Temperatur- und Bestrahlungsverhältnisse des heutigen Erdzustandes. Die Art, in welcher R. die Entstehung und Wirkung dieses umwälzenden Ereignisses darstellt (Unterkühlung des Wolkenmantels der Erde, Ueberführung des stabilen Gleichgewichtes in ein labiles, Aufhebung desselben durch einen geringfügigen Anstoß usw.), wie die Begründung des Vorgetragenen durch geologische und ethnologische Hinweise enthält soviel Bedeutsames und Zwingendes, daß das Buch allen empfohlen werden kann, welche sich eine zusammenhängende Vorstellung von der Entwicklung des heutigen Erdzustandes machen möchten. Daß dabei nicht jede Einzelheit unumstößlich bewiesen sein kann, wird jeder begreifen, der sich die Schwierigkeiten einer Untersuchung vor Augen hält, welche in jene „unvordenkliche" Zeiten der Welt- und Erdentstehung zurückgreift. S.

Der Heiland. Das Wort und Werk Jesu nach den drei ersten Evangelien, dargestellt von Karl Refer. (Furche Verlag, Berlin.) Das Werk gibt sich auf den ersten Blick als eine (gute und in besonderem Maße gelungene) Uebersetzung der Synoptiker mit Anmerkungen. Es ist mehr! Es ist zu bemerken, daß der Verfasser durch allerlei theologische Schulen gegangen ist. Aber er ist nicht Schüler und Lehrling geblieben. Er ist Meister geworden. Was er bei „Liberalen" und „Positiven", in der textkritischen und in der religionsgeschichtlichen Schule und was er — nicht zuwenigst — in der Zusammenarbeit mit Religiös-Sozialen gelernt hat, das hat er verarbeitet, das ist ihm zu einer Gesamtanschauung geworden und das hat ihm geholfen zu einem tieferen Verständnis der Evangelien. Eben dies Verständnis vermittelt er dem Leser in den (klein gedruckten) Abschnitten zwischen dem (dick gedruckten) Text, die wie Anmerkungen erscheinen, in der Tat wertvolle Winke und Ausführungen zur rechten Erfassung des ewigen Gehalts der Schrift sind. Daß er dabei von allerlei Seiten her Licht auf die dem Verständnis des Gegenwartsmenschen näher zu bringende Wahrheit fallen läßt, daß er vor allem Goethe und Nietzsche verhältnismäßig reichlich zu Worte kommen läßt, nicht in der Meinung, mit ihren Aussprüchen irgend etwas bestätigen lassen zu wollen, sondern in der Absicht, sie als Wegführer zu gebrauchen, beweist, daß er auch noch durch andere „Schulen" als die oben genannten theologischen gegangen und daß er der rechte Mann ist, dem heute lebenden Geschlecht ein Führer zu sein zu der alten unvergänglichen Wahrheit, die doch von jeder Zeit neu erfaßt und angeeignet werden muß. Das Buch ordnet die biblischen Texte zeitlich und sachlich (wobei der Verfasser, wie er im Vorwort ausdrücklich erklärt, sich bewußt ist, wie subjektiv die zugrunde liegenden wissenschaftlichen Entscheidungen sind) in größeren Abschnitten: Morgenröte, Sonnenaufgang, Der junge Tag, Aufstieg, Mittagshöhe, Schatten, Stille, Der Sturm, Niedergang, Morgenglanz der Ewigkeit. Es ist aufgebaut auf dem Grunde ernster und strenger wissenschaftlicher Arbeit Aber es gründet noch tiefer. Es trägt nicht zu Unrecht auf der Rückseite des Titelblattes als Motto das Goethewort: „Man lernt nichts kennen, als was man liebt, und je tiefer und vollständiger die Kenntnis sein soll, desto stärker, kräftiger und lebendiger muß Liebe, ja Leidenschaft sein."

K. Müller-Lage.

Dr. F. C. A. Kruse, **Ju — Tao — Fo,** die religiösen und philosophischen Systeme Ostasiens. (Verlag von Ernst Reichardt, München. 1924. 588 S.) Wie aus dem Vorwort hervorgeht, ist der Verfasser des vorliegenden umfangreichen Werkes Sinologe von Fach, für eine Kritik des sachlichen Inhalts kann daher auch nur der Fachspezialist auf diesem entlegenen Gebiete zuständig sein. Das Buch wendet sich aber mit voller Absichtlichkeit nicht nur an die Fachgelehrten, sondern auch und vielleicht sogar vorzugsweise an alle religiös und philosophisch interessierten Gebildeten, und im Hinblick auf diesen Zweck muß denn nun mit allem Nachdruck betont werden, daß dem Verfasser sein angesichts des spröden Stoffes schwieriges Unternehmen durchaus geglückt ist, daß er ein Werk geschaffen hat, das geeignet ist, eine empfindliche Lücke in unserer Literatur auszufüllen. Wohl existieren bereits auch sonstige volkstüm-

Digitized by Google

liche Darstellungen des Konfuzianismus, des Taoismus und des Buddhismus, aber sie sind erstens häufig in tendenziöser Absicht geschrieben, und zweitens fehlt den Verfassern meist das erforderliche fachwissenschaftliche Rüstzeug; umgekehrt sind die wirklich zuverlässig orientierenden Schriften der Spezialisten wegen der Art der Stoffübermittelung dem Laien gewöhnlich unzugänglich. Demgegenüber entspricht das vorliegende Werk allen Anforderungen, die sich aus dem Gesagten ergeben: es ist, wie schon hervorgehoben, aus der Werkstatt des Fachmannes hervorgegangen, ist gleichwohl in einem äußerst flüssigen, leicht lesbaren Stile allgemeinverständlich geschrieben und befleißigt sich einer anerkennenswerten Objektivität, ohne darum doch den Standpunkt des christlichen Abendländers zu verleugnen. Eben ein derartiges Buch aber ist es, das wir brauchen. Die den Erdball umspannende Weltmission des Christentums einerseits sowie die westöstlichen Spekulationen der Keyserling und Steiner andererseits zwingen uns gleichermaßen zu einer Auseinandersetzung mit den religiösen und philosophischen Systemen des fernen Ostens. Im Hinblick auf dieses Bedürfnis kann uns Krauses Schrift nach zwei Richtungen hin wertvolle Dienste leisten, indem sie uns erstens die Eigenart östlichen Geisteslebens verstehen lehrt und so vor hochmütiger Unterschätzung seiner Leistungen bewahrt, indem sie uns aber ferner auch durch den Vergleich unserer Kultur mit fremden Kulturen dazu anleitet, das überkommene Erbe der Griechen und des Christentums, Kants und Goethes in seiner Besonderheit zu erkennen, nach Verdienst hochzuhalten und in stolzer Unabhängigkeit weiterzubilden. Denn nicht damit ist uns gedient, daß wir unser vermeintlich überaltertes geistiges Erbteil mit Fragmenten östlicher Weisheit angeblich verjüngen und befruchten, in Wahrheit aber nur verwässern und verfälschen. Vielmehr gilt es einzusehen, daß es für den Menschengeist je nach Rassenzugehörigkeit und Daseinsbedingungen verschiedene gleichberechtigte Einstellungsmöglichkeiten zu den großen Problemen von Welt und Leben gilt, und daß die in der abendländischen Geistigkeit ruhenden entwicklungsfähigen Keime noch längst nicht alle zur Entfaltung und Reife gebracht sind. Gesunder Fortschritt unter Wahrung der historischen Kontinuität und geistigen Integrität, das muß die Losung sein. Als Führer zu solcher Ueberzeugung, als Warner vor kritiklosem Synkretismus sei das vorliegende Buch gegrüßt. Dr. Schilling.

Die Herausgabe von Werken über die wissenschaftliche Erforschung der Rassenfragen ist ein Verdienst des unermüdlich an der Aufrüttelung und Erweckung der in unserem Volke liegenden Kräfte arbeitenden Verlages J. F. Lehmann in München. Für jeden, der nicht in der Lage ist, sich die bekannte „Rassenkunde des deutschen Volkes" von Dr. Hans F. K. Günther (5. Auflage 1924, gebunden 11 ℳ, J. F. Lehmann Verlag, München) anzuschaffen, bietet der soeben dort erschienene **„Kurze Abriß der Rassenkunde"** von Dieter Gerhart (Preis 50 ₰, bei Massenbezug durch Vereine 30 ₰) eine allgemeinverständliche knappe Einführung in die Rassenkunde. Im einzelnen dargestellt sind die vier europäischen Hauptrassen, deren körperliche Merkmale beschrieben und mit Hilfe von 28 Abbildungen so anschaulich gemacht werden, daß man Anleitung zum Vergleichen, Beurteilen und rassischem Einordnen der Mitmenschen findet. Dabei ist auch das Judentum behandelt. Die anschließende Darstellung der seelischen Eigenschaften der einzelnen Rassen und deren Bedeutung für die Fähigkeiten und Leistungen des Einzelnen und der Stämme und Völker in der Geschichte führt zu Schlüssen über unsere Gegenwart und zur Forderung an jeden Einzelnen, mitzuarbeiten an der Erhaltung und Förderung unserer Rasse. Zur Aufklärung ist diese Schrift im höchsten Grade geeignet und sei unseren Lesern besonders empfohlen.

Hermann Krieger, **Der Raub des China-Baumes.** Abenteuerliche Tropenfahrten eines deutschen Naturforschers. 1924, G. Westermann Braunschweig, 223 S. Der Verfasser unternimmt hier die Ehrenrettung eines deutschen Forschers, Karl Haßkarl, der für die holländische Regierung, in deren Diensten er stand, den Chinarindenbaum aus Peru einführte, das bis dahin dessen alleinige Heimat war. Trotz aller Sicherungen der peruanischen Regierung, der ein Nebenbuhler Haßkarls sein Vorhaben verraten hatte, gelang es ihm, alle Widerstände zu überwinden und seine kostbare Fracht nach Java zu bringen. Aber er wurde mit Undank belohnt, und wer heute den Wundern Javas naht, den wolkennahen China-Forsten, hört nur von jenen Nebenbuhlern des deutschen Forschers, die dem „Muff" seinen Ruhm zu stehlen wußten. Wenn Haßkarl genannt wird, so heißt es höchstens, daß er eben den Samen aus Peru „mitgebracht" hatte. Krieger ist ein Meister der Erzählungskunst; das Buch ist spannend von Anfang bis zu Ende. Wir empfehlen es unsern Lesern. Es ist nicht etwa ein fachwissenschaftliches Werk, sondern eine fesselnde Erzählung.

Th. Zell, **Werkzeuge der Tiere.** (R. Voigtländer, Leipzig 1924. 88 S., geh. 1,60 ℳ.) Der Verfasser, der das Erscheinen des anregenden Büchleins nicht mehr erleben konnte, beleuchtet die Technik der Tiere. Nicht nur „Personaltechniken" (Wurfgeschosse, Brutöfen, Trommeln und Lärmapparate, Ersatz von Kämmen, Bürsten und Schwämmen, Schutzeinrichtungen (wie Fluchtsteige) werden ausführlich besprochen (besonders eingehend die Werkzeuge und Techniken des Bibers), sondern nach Francés Vorgang sind auch die Körperteile als Werkzeuge mitgewertet, wenn sie als Ersatz eines Werkzeuges dienen. In diesem Sinne bespricht ein Teil „Organtechnik" den Leib als Ramm- und Stoßblock, Decken und Unterlagen für die Ruhe der Tiere, die Lauforgane, den Tierschwanz, Beleuchtungsorgane bei Tieren, sowie ihre Taschen und Vorratskammern. Der zweite Teil behandelt die Technik des Wohnungsbaues in der Tierwelt. Alles in allem ist die Zahl der tierischen Werkzeuge im Vergleich zu der Fülle menschlicher Technik gering. Der Grund dafür ist nach Z. der, daß Benutzung von Werkzeugen ihre Mitnahme voraussetzt, die wieder vom aufrechten Gange, also dem Freibleiben der Hände abhängig ist. Wo findet sich das aber in der Tierwelt? Weil der Mensch Werkzeuge bei sich tragen kann, das Tier aber nicht, so benutzen Tiere nur solche Werkzeuge, die überall anzutreffen sind, — unbewegliche Werkzeuge im Gegensatz zu den beweglichen des Menschen; und von diesem Gesichtspunkt aus erklärt es sich, daß das Tier die Werkzeuge, die zum Leben erforderlich sind, an sich tragen muß. Zur Klärung des grundsätzlichen Unterschiedes von Mensch und Tier wäre eine Berücksichtigung von Koehlers Versuchen mit den Menschenaffen auf Teneriffa von Wert.

Digitized by Google

Uranus - Kalender 1925. (Uranus - Verlag Bad Oldesloe.) Ein astrologischer Kalender, angefüllt mit Horoskopen für die einzelnen Tage und Monate, sowie mit allerhand politischer Vorschau (für Deutschlands Wiederaufstieg werden wir auf 1928 vertröstet!) und fesselnd geschriebenen — mehr oder minder das okkultistische Gebiet streifenden — Aufsätzen (Nostradamus, das Goldmachen, Strahlenmotore, den geschichtlichen Faust, das Od u. ä.).

Merkblätter der Gesellschaft für Jagdkunde (Berlin-Zehlendorf, Ahornstraße 21). Uns liegt das von E. von Riesenthal, dem bekannten Verfasser von „Vogelleben und Vogelschutz", zusammengestellte Merkblatt „Raubvögel" vor, eine auf knappem Raum (vier Seiten) erledigte Zusammenstellung der Erkennungszeichen der wichtigsten Tagraubvögel, durch deutliche Abbildungen veranschaulicht. Das Merkblatt, das in kurzer Zeit die zweite Auflage erlebte (diese mit besseren Flugbildern und vermehrt um die Bekanntgabe der gesetzlichen Schonzeiten), ist für den praktischen Jäger und Naturfreund ein bequemes Mittel zur schnellen Erkennung unserer Raubvögel an Flugbild, Stimme usw., umsomehr, als es zusammengefaltet in der Brusttasche mitgenommen werden kann. (Verlag: Neudamm, Neudamm; Stück 10 ₰.) Müller.

Dr. W. G. Schmidt, Professor an der Universität Bonn, **„Die Bausteine des Tierkörpers in polarisiertem Lichte".** 528 Seiten mit 230 Abbildungen im Text. Verlag von Fr. Cohen, Bonn. Ein prächtiges Buch, das nicht nur für den Zoologen, Anatomen und Physiologen bestimmt ist, sondern gleicherweise dem Physiker und Mineralogen von großem Nutzen sein kann. Da es allgemein verständlich geschrieben ist, wird es auch jeder gebildete Laie, namentlich der, dem es auf eine Vertiefung und Erweiterung seines Weltbildes ankommt, mit Vorteil studieren. In dem „Rückblick und Ausblick" am Schluß seines Werkes führt der Verfasser nämlich aus, daß sich durch die polarisationsmikroskopische Untersuchung des Tierkörpers namentlich für den Feinbau der organisierten Substanz höchst wichtige Schlußfolgerungen ziehen lassen. Die alloplasmatischen (durch Umformung aus dem Plasma entstandenen) Bildungen wie Scheinfüßchen und Wimpern der Einzeller, ferner Muskel- und Nervenfasern erweisen sich als ähnlich doppelbrechend (halbisotrop), wie die anorganischen Bildungen (Skelette, Schalen, Kalkkörper) des Tierkörpers. Man ist daher geneigt, in jenen einen ähnlichen Feinbau anzunehmen wie bei den Kristallbildungen. Setzen sich letztere aus Atomen zusammen, die nach von Laue in einem „Raumgitter" geordnet sind, so sollen die Feinbauteilchen der organisierten Substanz, die Micellen (in der Kolloidchemie Ultramikronen genannt, d. h. also Molekularaggregate) nur eine „gewisse Ausrichtung" (Parallelstellung bezüglich einer bevorzugten Achse) haben. Es besteht danach eine „kontinuierliche Stufenfolge der Bausteine vom Atom bis zur mitologischen Struktur". Die Kräfte, die die Micelle zur organisierten Substanz zusammenfügen, sind nach des Verfassers Ansicht von gleicher Art wie diejenigen, welche die Atome im Raumgitter zusammenhalten. Auch die histologische Struktur entsteht durch eine Art Kristallisationsprozeß, die sogenannte Micellarkristallisation.

Hugo Otto, **Die Säugetiere der Rheinlande** (M.-Gladbach, Volksvereins - Verlag, 1924; 237 S., geb. 3 ℳ). So ein Heimatbuch wünschte ich jeder unserer heimatlichen Landschaften, — für Schule und Haus. Es ist eine aus liebevoller Beobachtung der heimatlichen Tierarten erwachsene Studie, — im einzelnen nicht etwa eine langweilige Aufzählung der heimischen Säugetiere nebst Beschreibung nach Art unserer alten Zoologiebücher, sondern ein Buch, das Freude weckt, zu eigenen Beobachtungen und Forschungen anregend. So ist gerade den noch der Lösung harrenden Fragen (Abstammung, Kreuzung, Jungenpflege, Winterschlaf, Vorkommen usw.) besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Otto hat sich immer für einen bodenständigen Naturkundeunterricht eingesetzt, der im Gegensatz zu dem abstrakten Lehrbuchwissen erfüllt ist von dem Geruch des Mutterbodens, dem Duft der in der Kindheit erlebten Naturfreuden in Haus, Hof, Garten, Flur und Wald. Hier hat er uns ein schönes Beispiel dafür gegeben, wie das gemacht werden soll.

H. Reling und Dr. P. Brohmer, **Unsere Pflanzen in Sage, Geschichte und Dichtung.** (L. Ehlermann, Dresden. 1924, 4,80 ℳ.) Sinnige Freude an der Natur will das schöne Büchlein wecken, das nun in fünfter Auflage vorliegt, in drei Teile sich gliedernd: „Der deutsche Wald", „Der Garten" und „Feld, Flur und Wiese". Mit Recht vertreten die Verfasser den Standpunkt, daß Naturgeschichte sich nicht in Sammeln und Systematisieren erschöpft. „Der Mensch ist nicht nur Verstand, er ist auch Gemüt, und gerade dem deutschen Volke ist seelenvolle Innigkeit und feinfühlige Sinnigkeit, die sich gern in das schaffende Walten und Weben der Natur versenken, in besonderem Maße eigentümlich." Vieles von dem, was sich in Sitte und Sage, in Literatur und Volkskunde, an Zeugnissen solcher Verklärung der Natur durch das schauende Gemüt des Menschen findet, tritt uns hier planvoll geordnet entgegen. Diese neue Auflage ist durch Bilderschmuck, eine verbesserte Auswahl der Gedichte und eine stärkere Berücksichtigung des Biologischen gekennzeichnet. Alles in allem eine treffliche Ergänzung der methodischen Lehrbücher nach der Seite der sinnigen Naturbetrachtung hin, die allen Naturfreunden nur empfohlen werden kann. Müller.

Druckfehlerberichtigung: S. 54, Z. 42 und 49 lies „Dopplereffekt" statt „Doppeleffekt".

Mitteilung an unsere Leser.

Wir hatten erwogen, den Bezugspreis unserer Zeitschrift herabzusetzen, haben jedoch im Hinblick auf den weiteren Ausbau ihres Inhaltes uns vielmehr zu einer Erhöhung des Umfangs entschlossen. Wir hoffen damit im Einverständnis unserer Leser zu handeln, zumal wir in Zukunft auch Buchbeigaben bringen werden, welche im Bezugspreis einbegriffen sind.

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund."

A. E. G.-Abraum-Lokomotiven.

(Dazu 2 Abbildungen auf besonderer Beilage.)

In der jetzigen Zeit nimmt die Braunkohle in der Reihe der uns zur Verfügung stehenden Brennstoffe eine bedeutende Stellung ein. Braunkohlen werden, im Gegensatz zur Steinkohle, da sie nahe der Oberfläche liegen, meist in offenen, dem Tageslicht zugänglichen Gruben gewonnen. Die Förderung der Braunkohle spielt also in unserem Wirtschaftsleben eine große Rolle.

Aus diesem Grunde wird es von Reiz sein, die neue Abraum-Lokomotive der Hennigsdorfer Lokomotivenfabrik der A.E.G. kennen zu lernen. Allgemein sei über die Förderung gesagt, daß die über der Kohle lagernde Erdschicht — Abraum genannt — mit Hilfe von Trockenbaggern in einem oder mehreren Schnitten abgeräumt wird. Die dann freigelegte Kohle wird mittels elektrischer Kohlenzüge durch Seil- und Kettenbahnen weitergeschafft. Die Abbeförderung des Abraums hingegen geschieht immer mit Hilfe von Zügen, die aus mehreren bequem kippbaren Wagen zusammengestellt und neuerdings durch elektrische Lokomotiven gezogen werden.

Natürlich handelt es sich hierbei um ganz gewaltige Erdmassen, die weggeschafft werden müssen; auch stellen die erforderlichen Streckenneigungen zur Förderung des Abraumes von der Grube auf die hohen Lagerstellen in Form von Halden — Kippen genannt — bedeutende Anforderungen an die elektrische Zugförderung.

Im Gegensatz zu früher haben die Gleisanlagen eine Spurweite von 900 mm (gegenüber 600 mm), ja man geht sogar auf 1435 mm über, damit der Rohversand der Kohle ohne besondere Umlagerung auf die Reichsbahngeleise, die diese Weite haben, erfolgen kann. Regel sind heute Geleise von 900 mm Spurweite. Durch die Erfahrungen ist festgestellt, daß eine Gleichstromlokomotive für diese Zwecke am vorteilhaftesten ist. Der Unterschied in der Ausführung der Lokomotiven beschränkt sich daher lediglich auf die Höhe der Spannung und Leistung, und zwar ist die bisher übliche Spannung von 600 Volt in letzter Zeit mehrfach zugunsten von 1100 Volt Fahrdrahtspannung verlassen worden. Die Leistung der Lokomotive bewegt sich in beiden Fällen in der Höhe von etwa 330 KW — 450 PS bei 550 Volt und 345 KW — 470 PS bei 1100 Volt Klemmenspannungen der Motoren.

Die Lokomotive besteht in der Hauptsache aus dem Hauptrahmen mit einteiligen durchgehenden Seitenwangen aus Flußeisen und dem Führerhause in der Mitte von den beiden Drehgestellen. Zur Erzielung der geringsten zulässigen Bauhöhe ist das Führerhaus zwischen den Drehgestellen eingelassen worden. Der Zugang hierzu erfolgt seitlich. Alle Inneneinrichtungen sind handlich und vorzüglich. Der Hauptrahmen ruht mittels Drehzapfen und seitlich abgefederten Tragpfannen auf den Drehgestellen, so daß eine gute Beweglichkeit der Drehgestelle auch bei schlechter Gleislage besteht. Links und rechts neben dem Führerhäuschen sind Kästen zur Aufnahme der Anfahrtwiderstände, Druckluftpumpe nebst Behältern und der sonst nicht zu beaufsichtigenden Teile angeordnet. Außerdem wird der zur Erreichung des vollen Dienstgewichtes notwendige Ballast in diesen Räumen untergebracht. Das Dienstgewicht beträgt 46 000 kg.

Zur Bremsung der Lokomotive dient eine Druckluft- und Handbremse. Zur Erhöhung der Reibung zwischen Rad und Schiene ist die Druckluft-Sandstreuvorrichtung vorgesehen. Der Antrieb erfolgt durch vier vollständig gekapselte Hauptstrom-Wendepol-Bahnmotoren. Diese treiben die Achsen mittels einfachen Stirnradvorgeleges der bewährten Straßenbahnausführungen. Die Motoren besitzen bei beiden Fahrdrahtspannungen, mit Ausnahme der Wicklung und des Stromwenders gleiche Ausführungen.

Der Betrieb ist äußerst angestrengt mit häufigen Fahrten, auch bei starken Steigungen mit voller Hängelast, daher ist die richtige Bemessung und Schaltung des Fahrschalters für den einwandfreien Betrieb der Lokomotiven von größter Bedeutung. Der Fahrschalter besitzt zwei Hauptwalzen für je zwei Motoren zur paarweisen Hintereinander- und Nebenschaltung, sowie eine Umschaltwalze für Fahrtrichtungswechsel sämtlicher vier Motoren. Die Ausführung zeichnet sich durch äußerste Einfachheit und Betriebssicherheit aus.

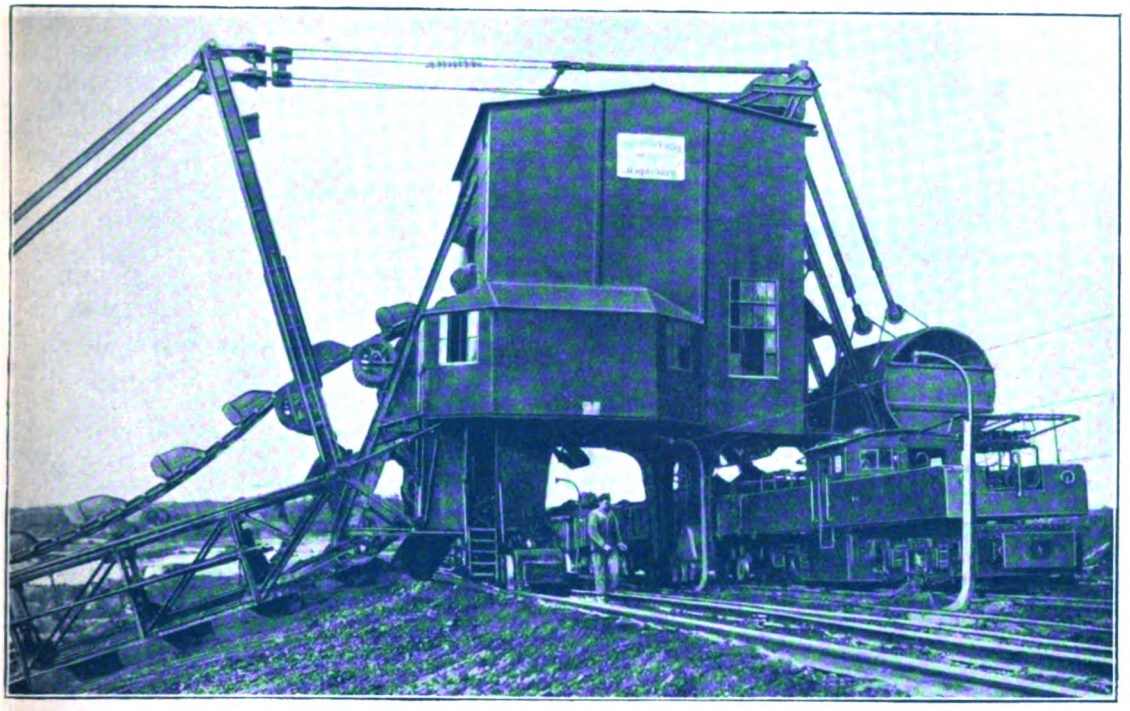
Funkfreund.

Tönende Morsezeichen.

Von Hans Bourquin.

Beim Hörempfang drahtlos übermittelter Morsezeichen vernimmt man den „Punkt" und „Strich" als einen kurz und länger andauernden Ton von bestimmter Höhe. Man hat für diese Empfangsweise einen Ton gewählt, dessen Schwingungszahl etwa 1000 beträgt. Bei solcher

Digitized by Google



Abraumung in der Baggerdurchfahrt.

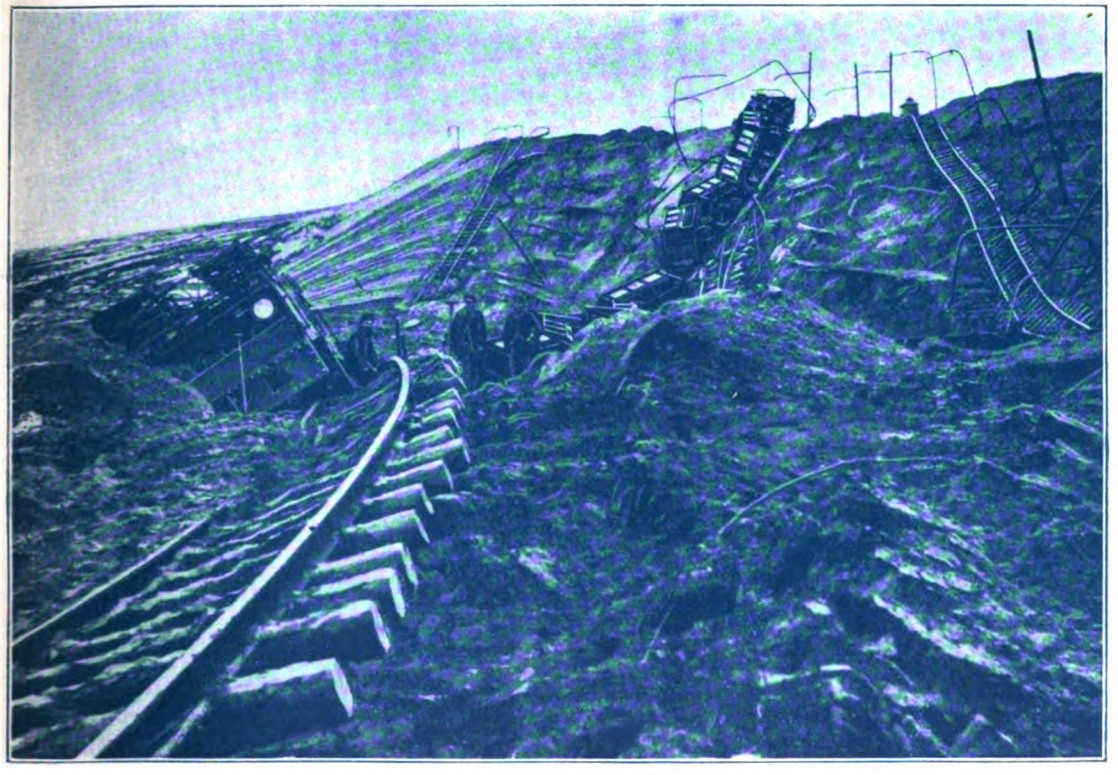


Schaubild der Geländeschwierigkeiten.

Digitized by Google

Digitized by Google

Frequenz sprechen Schallwellen das Ohr mit einer gewissen Aufdringlichkeit an, ohne unangenehm zu werden. Die Morsezeichen setzen sich dabei auch gegenüber etwaigen Zufallsgeräuschen siegreich durch und obwohl die Klangfarbe des Tones etwas „blechern" ist, darf man sie doch nicht als unschön bezeichnen.

Wie kommt nun diese musikalische Wirkung zustande? Es gibt verschiedene Mittel, um sie zu erreichen.

Beim ursprünglichen Marconi - Sender entwickelte sich eine langsame Funkenfolge von 10 bis 20 Perioden in der Sekunde; der gekoppelte Sender von Braun erzielte deren 30 bis 50. Wenn man zeichnerisch die Wellensendungen einer Braunschen Vorrichtung darstellt, so wird das Bild etwa folgendermaßen aussehen. Eine Linie von der Länge eines Meters ist in 50 Teile zu je 2 cm zerlegt. Bei jedem Teilstrich beginnt eine kleine Wellenlinie, deren Berge und Täler rasch einschrumpfen. Nur der kleinste Teil der ganzen Linie ist mit solchen Schlangenlinien versehen, und es ist ohne weiteres klar, daß eine derartige Folge von Schwingungen durchaus als „gedämpft" bezeichnet werden muß.

Nun hat Professor Wien gefunden, daß Funken, denen man die Wärme stark entzieht, rasch abklingen. Telefunken hat dann diese Tatsache praktisch fruchtbar gemacht und das System der „Tönenden Löschfunken" aufgebaut, das einen raschen Siegeslauf erstritten hat. Das Mittel zur Erzeugung stark gedämpfter Schwingungen wurde in einem Aufbau nahe aneinander gerückter Metallplatten gefunden, zwischen denen sich die Entladungen abspielen. Es wurde jetzt auch möglich, die einzelnen Schwingungsgruppen in der Sekunde in weit größerer Zahl auftreten zu lassen und damit bis auf 100 und mehr zu kommen. Auf einer Zeichnung, in der die Dauer einer Sekunde durch eine Linie von der Länge eines Meters dargestellt wird, wäre nun etwa von Millimeter zu Millimeter eine äußerst kurz abgesetzte Schlangenlinie aufzutragen.

Wenn man nun die Wellen, die von einem Löschfunkensender ausgehen, im Empfangsort mittels eines Detektors oder eines Audions aufnimmt, die eine Gleichrichtung bei den einzelnen Wellenstößen besorgen, so wird die Membran eines angeschlossenen Telephons in der Sekunde so viele Schwingungen ausführen, wie Funken übergehen. Ist deren Zahl 1000, so wird man also einen Ton vernehmen, dessen Höhe der Schwingungszahl 1000 entspricht. Die Funken werden durch eine Dynamomaschine erzeugt, in deren Stromkreis die Morsetaste liegt. Bleibt diese zum Beispiel eine Minute lang niedergedrückt, so läßt sich jener Ton während 60 Sekunden vernehmen. Und werden abgesetzte Punkte und Striche gegeben, so hört man bedeutsame Zeichen.

Offenbar kann man Morse mit sehr einfachen Mitteln empfangen, wenn mit tönenden Löschfunken telegraphiert wird. Und nicht selten schlüpfen die Botschaften auch in den Empfänger des Rundfunkteilnehmers. Jene Zeichengebung ist auf Schiffen noch vielfach gebräuchlich, und dort wird gern mit den kurzen Wellen gearbeitet, für welche die Radioempfänger eingerichtet sind. Wohl hat schon dieser und jener das Signal „SOS" aufgefangen, das ihm Kunde davon gab, daß sich ein Schiff in schwerer Not befand.

Man kann aber tönende Zeichen auch mit Sender für ungedämpfte Wellen gewinnen. Es sei jetzt nicht eine Vorrichtung zur Erzeugung tönender Löschfunken im Sendeort tätig, sondern beispielsweise eine Kathodenröhre, die als Wellenerzeugerin arbeitet. Die Morsetaste liege im Anodenkreis. Ist sie eine Weile niedergedrückt, so werden in der betreffenden Zeit ungedämpfte Schwingungen zum Empfänger gehen, der in üblicher Weise ausgerüstet ist. Diese können nur bei ihrem Einsetzen die Telephonmembran in eine gewisse Zwangslage drücken, aus der sie beim Aufhören der Bestrahlung der Antenne zurückgehen muß. Dadurch würden höchstens gewisse Anfangs- und Endgeräusche hervorgerufen werden, die wertlos sind.

Ein Weg zur Gewinnung von Tönen wäre nun folgender. Man beeinflußt den Sender in der Weise, daß man die Morsezeichen etwa mit einem Blasinstrument gibt, das den Senderwellen die akustischen Schwingungen eines bestimmten Tones aufprägt. Man würde dann einen telephonischen Empfang erzielen, der sich von einer musikalischen Uebertragung nur durch seine Eintönigkeit unterschiede. Es würde diese Weise des Telegraphierens jedoch plump und unbequem sein, und es wird sich daher ein anderes Mittel empfehlen. Man kann die Aufprägung von Radiofrequenzen auf Trägerwellen ja auch mittels einer ständig laufenden, etwa mit dem Gitterkreis des Senders verbundenen Maschine erzielen, die in einem bestimmten Takt und ganz regelmäßig die Wellen im Sinne eines erwünschten Tones an- und abschwellen läßt. In beiden Fällen gehen „modulierte" Schwingungen aus, deren Gliederung in kürzere und längere Wellen durch die Morsetaste bestimmt wird.

Die Entstehung von Tönen läßt sich ferner durch eine Ueberlagerung ungedämpfter Wellen

Digitized by Google

über ebenfalls ungedämpfte erreichen. Um die hierbei sich abspielenden Vorgänge klar zu machen, müssen wir auf eine akustische Erscheinung hinweisen. Es werden zwei Stimmgabeln angeschlagen, die annähernd, aber nicht genau denselben Ton geben. Ein musikalisch nicht besonders geübtes Ohr wird dann kaum einen Mißklang hören. Wohl aber wird sich selbst dem Unmusikalischen eine andere Erscheinung bemerkbar machen. Er wird nämlich „Schwebungen" wahrnehmen. Das sind An- und Abschwellungen der Tonstärke, die mit einer großen Regelmäßigkeit auftreten. Ihre Ursache ist nicht schwer aufzudecken. Die mit verschiedenen Frequenzen erfolgenden Schwingungen werden nämlich in gewissen Augenblicken so aufeinander fallen, daß sie einander unterstützen, und dazwischen werden sie einander bekämpfen, und daher schwächen oder auslöschen. So entsteht ein Wellengebilde mit Knoten und Bäuchen, und es entspricht die Zahl der Schwebungen dem Unterschied der beiden Frequenzen, die wirksam sind.

Jetzt wird der „Ueberlagerungsempfang" leicht verständlich sein. Die Zeichen sollen mit ungedämpften Wellen gegeben werden, deren Periodenzahl beispielsweise 24 000 beträgt. Wird nun im Empfangsort durch eine besondere Vorrichtung diesen Wellen ein Spiel mit etwa gleich kräftigen ungedämpften Schwingungen übergelagert, deren Frequenz jedoch nur 23 000 ausmacht, so bilden sich 1000 Schwebungen aus, und es entsteht ein Wellengebilde, wie es entstanden wäre, wenn man die Senderwellen im Abgangsort im Sinne eines Tones von 1000 Schwingungen moduliert hätte. Es ist klar, daß man nun mittels eines Detektors, in dessen Kreis das Ergebnis aus beiden Frequenzen geschickt wird, die Zeichen als Töne vernehmbar machen kann.

In den Zeiten, in denen der sendende Beamte die Taste nicht niederdrückt, fallen allerdings auf den Detektor der Empfangsstation die natürlich ständig dort erzeugten Wellen auch. Es kann aber keine Ueberlagerung stattfinden, und daher bleiben diese Wellen ungedämpft, so daß sie keine Tonwirkung zu erzeugen vermögen.

Kurz sei noch erwähnt, daß man bei Empfang mittels Audion dieses selbst benutzen kann, um eine Ueberlagerung zu erzielen, indem die Antenne auf eine Welle abgestimmt wird, die um ein Geringes von der aufzunehmenden Senderwelle abweicht. Der Unterschied zwischen den den beiden Wellen entsprechenden Frequenzen bestimmt dann die Höhe des Tones beim Empfang.

Wie baue ich? Von Studienrat Möller.

Audion mit Rückkoppelung auf die Antenne und angeschalteter einstufiger Niederfrequenzverstärkung mit Variometerabstimmung des Antennenkreises Hochantenne.

Keplerbundschaltung Nr. 3.

Bevor in der Reihe der zu beschreibenden Keplerbundschaltungen schwierigere Sekundärempfangsgeräte, Reflexempfänger, Rahmenempfänger und ähnliche beschrieben werden, soll als dritte Schaltung noch einmal eine Empfangsanordnung für den Rundfunk behandelt werden, die sich von den Keplerbundschaltungen Nr. 1 und Nr. 2 nicht wesentlich unterscheidet, deren Eigenart aber darin liegt, daß zur Abstimmung des Antennenkreises kein Drehkondensator, wie es im allgemeinen üblich ist, sondern ein Variometer benutzt wird. Die Schaltskizze zeigt Fig. 1.

Im Antennenkreise Antenne—Erde sind zunächst zwei Festkondensatoren C_1 und C_2 von 200 und 500 cm Kapazität vorgesehen. Solche mit der Antenne in Serie liegende Kondensatoren verkürzen bekanntlich die Wellenlänge der Antenne. Unterhalb dieser Kondensatoren liegen die Steckbuchsen 1 (ohne Verkürzungskondensator), 2 und 3, so daß je nach der Wahl des Anschlußsteckers der Apparat für entsprechend kürzere Wellenlängen aufnahmefähig wird. Steckbuchse 1 für die längeren, 2 für die mittleren und 3 für die kürzeren Wellenlängen des Rundfunks. Dann folgt in dem Antennenschwingungskreis ein gewöhnliches Variometer V_1, wie sie für Rundfunkempfangsschaltungen üblich sind. Mit V_1 ist ein zweites Variometer V_2 von derselben Art in Serie verbunden, das jedoch nicht als Variometer, sondern als Variokoppler geschaltet ist. Die innere Spule von V_2 liegt in dem Anodenkreis der ersten als Audion arbeitenden Röhre.

Zu beiden Seiten der Antennenselbstinduktion V_1 und V_2 liegt die Audionröhre mit Gitter und Heizfaden. Der von der Audionröhre unzertrennliche Gitterkondensator und der Gitterableitungswiderstand haben die normalen Größen. $C_3 = 200$ bis 500 cm[1]) und $w_1 = 1{,}5$ bis 2 Meg. ohm. Außer der Rückkoppelungsspule von V_2 (beachte auch ihre richtige Polung wie in Keplerbundschaltung Nr. 1), die zur Entdämpfung der Antennenwiderstände dient, liegt im Anodenkreise der ersten Röhre noch die Primärwickelung des Niederfrequenztransformators, zu dem parallel ein Blockkondensator $C_4 = 2000$ cm geschaltet ist. Als Uebersetzungsverhältnis des Transformators kann 1 : 4, 1 : 5 oder 1 : 6 gewählt werden. Das eine Ende der Sekundärwickelung liegt am Gitter der Verstärkerröhre, das andere Ende am Gleitkontakt des Potentiometers (300 bis 400 Ohm), das die Heizbatterie überbrückt. Durch dieses Potentiometer hat man es bequem in der Hand, dem Gitter der Verstärkerröhre die am besten wirkende

1) Günstigste Kapazitätsgröße durch Versuche ermitteln.

Digitized by Google

Vorspannung zu geben. Diese Vorspannung ist während der Empfangsversuche leicht zu ermitteln, da der Gleitkontakt des Potentiometers durch einfache Drehung des Knopfes von H+ zu —H verändert werden kann.

Zur Kritik dieser Schaltung möge noch erwähnt werden, daß das Urteil darüber, ob man zweckmäßiger eine oder zwei Niederfrequenzverstärkerstufen einbauen soll, auseinandergeht. Viele sind der Ansicht, daß die Wirkung der Niederfrequenzverstärkung erst dann in vollem Umfange zur Geltung kommt, wenn man zwei Niederfrequenzverstärkerstufen anwendet. Abgesehen davon, ist aber für viele Funkfreunde die Frage der Geldmittel die ausschlaggebende, und ihnen kommt es vor allem darauf an, ob sie mit einer Niederfrequenzverstärkerröhre das erreichen können, was sie verlangen. Nach den Versuchen des Verfassers hat sich die Anwendung von nur einer Röhre in obiger Schaltung als durchaus leistungsfähig erwiesen. Alle deutschen Hauptsender sowie Zürich, Rom und mehrere englische Stationen konnten im Kopffernhörer in der Lautstärke eines Stadttelephongespräches gehört werden. Auch in fünf hintereinander geschalteten Hörern war der Empfang von völlig ausreichender Lautstärke. Für Lautsprecherempfang reichte allerdings die Ausgangsenergie der Anordnung nicht bei allen Stationen aus. Aber der Empfang mit Lautsprecher ist ja heute sowieso noch ein sehr zweifelhafter, da doch bis jetzt immer noch nicht diejenige Lautsprecherkonstruktion gefunden worden ist, die eine wirklich verzerrungsfreie und schöne Wiedergabe von Sprache und Musik in allen Tonhöhen gewährleistet.

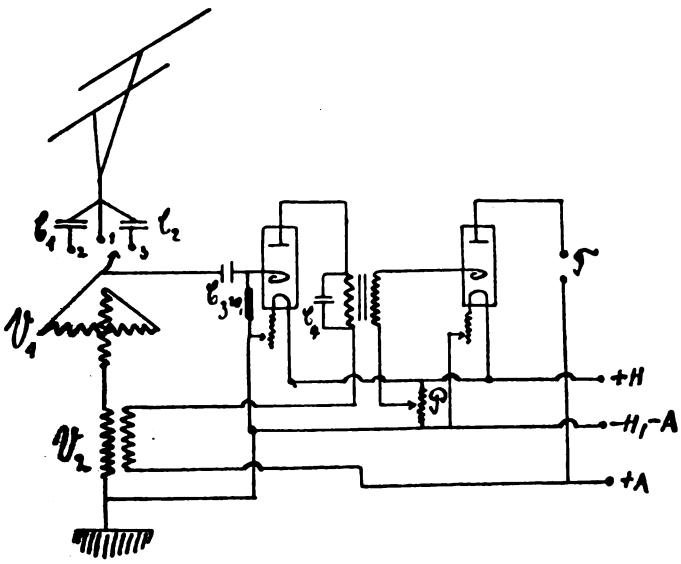


Fig. 1.

Für die Montage: Gitterleitungen möglichst kurz, grundsätzlich nie parallel mit Anodenleitungen verlegen, diese senkrecht kreuzen. Um unüberwindliche Koppelungen zwischen Variometer und Variokoppler zu vermeiden, diese so anbringen, daß ihre Drehachsen zueinander senkrecht stehen, oder daß sie entsprechenden Abstand von einander haben. Alle Teile auf Hartgummiplatte montieren, nie Holz verwenden.

Die Einzelteile für diese Schaltung sind von der Firma Carl Sack, Radioabteilung, Berlin N. 39, Chausseestraße 88, zur Verfügung gestellt worden.

Alle diese Teile erwiesen sich als hochwertige Präzisionsfabrikate, so daß mit ihnen in obiger Schaltanordnung ein lautstarker Empfang ohne jede Verzerrungserscheinung verbürgt ist.

Funk-Allerlei. Zusammengestellt von W. Möller.

Deutschland. Es sei darauf hingewiesen, daß nach den Bestimmungen der Deutschen Reichspost vor der Anlage und Errichtung einer Empfangsantenne, gleichgültig ob Hoch- oder Zimmerantenne, ebenso vor dem Kauf von Funkgerät oder von Einzelteilen zum Selbstbau eines Geräts die Genehmigung der Deutschen Reichspost einzuholen ist. Diese Genehmigung erteilt jedes Postamt. Nicht genehmigte Empfangsanlagen werden außer Betrieb gesetzt und beschlagnahmt. Besitzer solcher Anlagen sind bereits zu empfindlichen Geld- und Gefängnisstrafen verurteilt worden.

Gemeinderundfunk. Die Gesellschaft „Die Deutsche Welle G.m.b.H.", Berlin, hat die Aufgabe, drahtlose Darbietungen auf dem Wege des Gemeinderundfunks zu veranstalten. Einstweilen sind Darbietungen in folgender Art und Reihenfolge geplant. Morgens zwischen 8 und 10 Uhr: Fremdsprachliche Kurse in Englisch, Spanisch und Französisch für Anfänger und für Fortgeschrittene.

Zwischen 10 und 3 Uhr nachmittags werden Wirtschaftsmeldungen, Preisnotierungen, Nachrichten über den Arbeitsmarkt, Wettermeldungen, Sportmeldungen und Erläuterungen über neue Verordnungen und Bestimmungen vermittelt.

Nachmittags von 3 bis 5 Uhr werden Fragen der Pädagogik und Methodik für Lehrer und Erzieher im weitesten Sinne behandelt, und es erfolgt Aufklärung in der sozialen Arbeit.

Die Stunde von 5 bis 6 Uhr täglich gehört der Hausfrau und Mutter sowie der heranwachsenden weiblichen Jugend.

Nachmittags von 6 bis 8 Uhr abends sollen Lehrlinge, Gesellen und Meister, Landwirte, Kaufleute und Handwerker die Möglichkeit für ihre Weiterbildung erhalten.

Abends von 8 bis 10 Uhr wird Gelegenheit geboten, bedeutende Schriftsteller zu hören und mit den bedeutendsten Kunstwerken unserer Museen bekannt zu werden.

Der Sonntagnachmittag und -Abend dient ausschließlich edler, musikalischer Unterhaltung.

Mit der Inbetriebnahme des Dienstes wird erst zum 1. April 1925 zu rechnen sein, da die Herstellung des

Digitized by Google

Senders und die Aufstellung desselben in einem besonderen Gebäude nicht schneller zu verwirklichen sind.

Außer dem Reichspostministerium, dessen Beteiligung an dem Unternehmen als Inhaberin des Senderregals ohne weiteres einleuchtet, sind nachstehend aufgeführte Behörden als Mitarbeiter und Veranstalter von Kursen beteiligt:

1. Reichsministerium des Innern (Kulturabteilung).
2. Das Preußische Kultusministerium.
3. Das Preußische Handelsministerium.
4. Das Preußische Wohlfahrtsministerium.
5. Das Preußische Landwirtschaftsministerium.

Die vorstehend genannten Behörden haben die Durchführung ihrer Pläne dem Zentralinstitut für Erziehung und Unterricht zu Berlin übertragen und je einen Vertreter in einen dem Zentralinstitut angegliederten Ausschuß entsandt.

Ferner schweben Verhandlungen wegen Anschluß der 120 in Deutschland bestehenden Handelskammern an den Gemeinderundfunk sowie gleichfalls mit dem Kaiser Friedrich-Haus für das ärztliche Fortbildungswesen, das regelmäßige medizinische Fortbildungskurse für Aerzte auf drahtlosem Wege abzuhalten gedenkt.

Im Augenblick ist es sehr schwierig, wegen der Kosten genaue Angaben zu machen, da diese Fragen im wesentlichen davon abhängen, wieviel Gemeinden sich daran beteiligen werden.

Rundfunk auf Starkstromleitungen; Versuchsbetrieb in Rositz. Der unter der Leitung von Dr. phil. Prinz Reuß ins Leben gerufene Rundfunk über Starkstromleitungen fängt an, betriebsmäßige Gestalt anzunehmen. Zur technischen Organisation dieses Planes ist eine Elektrizitäts-Nachrichtendienst G.m.b.H. (Enadi) mit dem Sitz in Berlin gegründet worden, die als Bevollmächtigte der Elektrizitätswerke die Konzessionsfragen und den Verkehr mit der Behörde regeln soll.

In der Versuchsanlage Rositz bei Leipzig sind jetzt alle Einrichtungen zur Aufnahme eines Rundfunkbetriebes getroffen, und die deutsche Reichspost hat unter Vorbehalt jederzeitigen Widerrufs ihre Zustimmung zu einem dreimonatlichen Versuchsbetrieb erteilt. Den Stromabnehmern, die an dem Empfang teilzunehmen beabsichtigen, soll die Einrichtung einer entsprechenden Empfangsanlage einstweilen gebührenfrei genehmigt werden.

Die Darbietungen der Mitteldeutschen Rundfunk A.-G. in Leipzig werden auf das Rositzer Starkstromnetz durch eine Besprechungsleitung oder Kabelader der Reichspost übertragen.

Holland. Die Sendeleistung der Rundfunksendestelle Hilversum, die mit einer Wellenlänge von 1060 m arbeitet, soll binnen kurzem auf das Zehnfache erhöht werden.

Finnland. Das Verkehrsministerium plant, eine Rundfunksendestation in Helsingfors zu errichten.

England. Der Schachwettkampf, der zwischen den Universitäten Oxford und Harvard auf dem Rundfunkwege durchgeführt werden sollte, ist vom Generalpostmeister untersagt worden.

Auch in England hat man, wie schon verschiedentlich in Deutschland, die Beobachtung gemacht, daß der Rauch von großen Schornsteinen und Feuern den Empfang erheblich beeinträchtigt. Der Rauch enthält eine große Anzahl elektrisch geladener Teilchen, die immer gute elektrische Leiter darstellen. Der Rauch übt daher eine die elektrischen Schwingungen auffangende Wirkung wie benachbarte große Eisenmassen aus.

Die Glocken von Big Ben, dem Glockenturm des Parlamentsgebäudes, die von der Rundfunksendestelle 2 L. O. London regelmäßig durch Rundfunk verbreitet werden, sollen in San Rafael (Kalifornien) gehört worden sein.

Der Chelmsforder Sender, der in Deutschland im allgemeinen sehr gut aufgenommen wird, wird sehr bald geschlossen werden, da der Betrieb der neuen und noch größeren Hochleistungsstation in Devenport übertragen werden soll. Daventry ist zum Teil noch im Bau. Der Luftleiter, der T-Form erhalten wird, soll von zwei Masten getragen werden, von denen der eine 160, der andere 260 m hoch sein wird. Sendewelle voraussichtlich 1600 m.

Frankreich. Eine Großfunkstelle auf Madagaskar. Auf der Insel Madagaskar ist eine Großfunkstelle errichtet worden, die demnächst eröffnet werden wird. Durch diese Großfunkstelle ist eine unmittelbare Funkverbindung zwischen Madagaskar und Frankreich geschaffen und ein unmittelbarer funktelegraphischer Verkehr mit den französischen Kolonien in Indochina sowie in Nord- und Aequatorialafrika ermöglicht. Die Großfunkstelle, die in der Nähe der Hauptstadt der Insel liegt, ist unter Mitarbeit der örtlichen Behörden durch das französische Kriegsministerium erbaut worden.

Die Zunahme der Rundfunkempfangsanlagen hat bei der französischen Regierung bezüglich der Sicherheit des Staates gewisse Bedenken hervorgerufen, als deren Ausfluß die Verstärkung des Personals der Secreté Générale zu betrachten ist. Bei den zurzeit etwa eine Million betragenden Rundfunkempfangsanlagen ist es selbstverständlich, daß heute Nachrichten leichter und schneller eine große Verbreitung finden, und die Regierung befürchtet nun, daß eines Tages den Rundfunkteilnehmern vom Auslande politische und sonstige Nachrichten durch Rundfunk übermittelt werden, die geeignet sind, Frankreich zu schädigen und besonders den Kurs des Franken zu drücken.

Eine Pariser Rundfunk-Firma hat einen Tausendfrankenpreis für die beste Empfangsschaltung unter Benutzung der Anlagen des städtischen Elektrizitätswerkes ausgesetzt.

Polen. In Wilna sind zwei geheime Rundfunksendestellen, die von Kommunisten betrieben wurden, von der Polizei entdeckt worden.

Amerika. Es ist beabsichtigt, auf dem amerikanischen Dampfer „Leviathan", ehemals „Vaterland", eine Rundfunksendestation zu bauen. Diese soll während der Fahrt Tanzmusik und andere Darbietungen aussenden, so daß in der Nähe befindliche kleinere Dampfer in der Lage sind, diese Konzerte abzuhören.

China. General Wupeifu führt darüber Klage, daß die von japanischen Rundfunksendestellen verbreiteten Berichte über den Krieg nicht immer zuverlässig seien und einen schlechten Eindruck auf seine Soldaten machen.

Digitized by Google

4 H 5 H 251

2. Jahrg. · Detmold, April 1925 · Heft Nr. 4

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit „Natur und Technik" Beilage

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Was ist und was soll Weltanschauung? Von Dr. G. Adolf Schmitt. ❁ **Frühlings Einzug im Gebirge.** Von Reinhold Fuchs. ❁ **Der heutige Stand der Marsforschung.** Von Prof. Joh. Riem. ❁ **Die Relativität der Länge.** Zu Einsteins Relativitätstheorie. Von Dr. Bremer. ❁ **Dalier, Indogermanen und Germanen.** Ein neues Bild vom heutigen und urzeitlichen Europa. Von Studiendirektor Dr. Müller. ❁ **Die Natur der Heide-, Moor- und Salzpflanzen.** Von Prof. D. Dr. E. Dennert. ❁ **Warum sind die Pflanzen grün?** Von Alfred Knappe. ❁ **Das Feuerland.** Mit 5 Bildern auf besonderer Beilage. Von Studiendirektor Dr. Müller. ❁ **Das Erwachen des Frühlings in der Natur.** Von Studienrat E. Zieprecht. (Fortsetzung.) ❁ **Der Ausflügler als Beobachter.** Von Georg v. Hassel. ❁ **Kleine Beiträge.** ❁ **Der Sternhimmel im April.** ❁ **Häusliche Studien.** ❁ **Naturwissenschaftliche Umschau.** ❁ **Neue Literatur.**

Natur und Technik: **Forstwesen und Aviatik.** Von Dr. phil. Hans Walter Schmidt. ❁ **Bergbau in der Vorzeit.** Von Dr. Wels. ❁ **Wie baue ich?** Von Studienrat Möller. ❁ **Funk-Allerlei.**

Zusammengestellt von W. Möller.

Inhaltsverzeichnis

der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift **„Unsere Welt".**

Erkenntnistheorie und Wirklichkeit. Von Rudolf Weinmann. ❁ **Metapsychik und Weltanschauung.** Von Dr. med. Rudolf Tischner. ❁ **Etwas über Algen und ihr Studium.** Von C. H. Vietor. ❁ **Wie man die Sterne hören kann.** Von Studiendirektor Dr. Müller. ❁ **Das neue Windkraftschiff.** Von Dr. Hans Bourquin. ❁ **Beobachtungen aus dem Leserkreise.** ❁ **Aussprache.** ❁ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** ❁ **Neue Literatur.**

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post oder Buchhandel, viertelj. 2.— Goldmark. Unmittelbar vom Verlag bezogen und fürs Ausland, zuzügl. Versandunkosten, 2.30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635. **Holland:** Dr. W. van der Elst, Utrecht, Julianalaan 13, Postrekening 52198. **Amerika:** Rev. W. Meinecke, Chicago (Jll.) 5647 So. Rockwell St. **Mexiko:** M. Lassmann, Apartado 549 Mexiko D. F. **Alle Anschriften** sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.

Ev. Pädagogium

Godesberg a. Rh. u. Herchen a. d. Sieg

Oberrealschule und Realprogymnasium mit Berechtigung z. Reifeprüfung, Progymnasium, m. höherer Handelsfachklasse. 550 Schüler, 80 Lehrer und Erzieher. Internat in 22 Familienhäusern.

Direkt.: Prof. O. Kühne in Godesberg a. Rh.

Godesberg liegt im besetzten, Herchen im unbesetzten Gebiet.

Sinalco

das alkoholfreie Getränk.

Unübertroffen
im Umsatz und Qualität.

Die Rentenmark wirkt Wunder!

4 Meter Stoff für 14 Mark

130-140 cm breit Stoff nur in grauer, moderner Farbe.

Zusendung franko unter Nachnahme.
Rücknahme bei Nichtgefallen
Preis möglich, weil Massenversand

Strapazierware für Herren, Damen und Kinder.

Lobo-Lausitzer-Tuchversand
(Heinrich Kreie), Spremberg-Lausitz Nr. 14.

Hervorragende Neuheit

auf dem Gebiete des Orientierungswesens!

D. R. G. M. 866289 u. 880517 — Patente in all. Kulturstaaten angemeldet

Pfadfinderkompass „Optimex"

der unfehlbare Wegweiser!

Einfachste Handhabung und verblüffend sicheres Funktionieren machen ein Verirren selbst bei Nacht und Nebel unmöglich.
Der idealste und zuverlässigste Führer für Wanderer und Hochtouristen. — Preis Mk. 9.—.
Zu haben in allen einschlägigen Geschäften. — Alleinherstellerin.

Optische Industrie-Anstalt Mader & Lehr, Nürnberg.

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen „Ich las Ihre Anzeige im „Naturfreund" . . .

Digitized by Google

Der Naturfreund

2. Jahrgang | April 1925 | Heft 4

Was ist und was soll Weltanschauung?

Von Dr. G. Adolf Schmitt.

Die Ankündigung, daß ein Vortrag oder eine Abhandlung Weltanschauung bieten soll, erweckt gewöhnlich vielseitige Bedenken. Denn fast alle haben gegen sie aus diesem oder jenem Grunde eine lebhafte Abneigung. Den Einen erscheint sie als die Sammlung jener allgemeinsten Voraussetzungen, welche das Denken machen muß, um sein luftiges Bauwerk zu unterstützen, wie jener letzten Folgerungen, mit welchen es dasselbe nach oben hin abschließt. Wie notwendig nun beide für das Denken auch sein möchten, dem Leben stünden sie doch allzu ferne. In Stunden der Muße sei es ja ganz angenehm, einmal davon zu träumen, was nach den Konstruktionen unseres Denkens eigentlich vorhanden sein müßte, von seinen idealen Notwendigkeiten, welche dann wie die Bilder der Fata morgana vor unserem sinnenden Blick auftauchen. Allein nur solange uns die stille Luft des traumhaften Nachsinnens umgebe, vermöchten uns diese Bilder einen Aufenthalt in schönerer Landschaft vorzutäuschen; im Drang des Arbeitslebens seien sie gleich wie vom Wind verweht. So ist das Urteil der Einen über die Weltanschauung. Ihnen erscheint alles, was sie zu geben hat, als viel zu abgelegen, viel zu fern von unserem tätigen Dasein. — — Die Anderen aber tadeln umgekehrt das Bestreben der Weltanschauung, etwas für das Leben zu bedeuten, an dessen Fragen heranzukommen. Sie werfen ihr vor, daß sie durch dieses Bestreben mit ihrer eigenen Aussage über sich selbst in Widerspruch gerate. Sie behaupte doch dem eigentlichen Sinn ihres Namens nach, die Anschauung einer Welt zu sein. Anschauung jedoch sei schlichte Hinnahme dessen, was sich unserem Bewußtsein darbietet. Mit solcher Hinnahme der Tatsachen wolle sich die Weltanschauung dann aber doch wieder nicht zufrieden geben. Sie lasse diese ja nicht stehen, wo sie sind, sondern zerre sie hinein in den Interessenkreis unseres Lebens. Sie rücke alle Tatsachen dem Menschen mit seinen Wünschen und Bedürfnissen viel zu nahe, als daß dann aus ihnen noch eine allgemeingültige Erkenntnis zu gewinnen wäre.

Soll man in der Verteidigung der Weltanschauung diese beiden Beurteilungen als Uebertreibungen hinstellen und zu beweisen suchen, daß die richtige Ansicht von ihr in der Mitte liegt? Nein, man würde damit der Weltanschauung ihre Größe nehmen, die Gewalt ihres inneren Lebens, das durch die Gegensätze nicht hindurchgeht, sondern sie zusammenspannt. Jede der beiden Betrachtungen hebt eine Seite an ihr hervor: Die erste ihre Richtung auf das Ferne, die zweite ihre Verwurzelung in dem ganz Nahen. Ihre Bedeutung aber liegt weder in dem Einen noch in dem Anderen, solange es für sich genommen wird, sondern allein darin, daß sie beide in einander überführt, das Ferne auf das Nahe gründet und das Nahe mit dem Fernen erfüllt.

Wo ist nun aber diese Welt, in welcher die Gegensätze des Fernen und Nahen so zusammenliegen, daß in ihr die Weltanschauung ihr Be-

Digitized by Google

tätigungsfeld findet? Die Außenwelt der Dinge ist es nicht. In ihr sind Nähe und Ferne nur gradweise, nicht gegensätzlich geschieden. Die Innenwelt aber, die Welt unseres eigenen Ichs ist der Bereich des Gegensatzes von fern und nah. Sie ist uns ja einerseits so nah, daß alles in ihr liegen muß, von dem wir überhaupt etwas wissen wollen. Sie ist uns andererseits auch so fern, daß sie am schwersten von allem für uns zu erkennen ist.

„Keine Reif' auf Erden scheint mir so groß
und schwer zu sein,
Als die Reif' aus uns heraus, als die Reif'
in uns hinein,"

lautet eines der Epigramme des Dichters Wilhelm Müller.

Wollen wir uns nun in diese Welt der Gegensätze hineinwagen, um in ihr nach den Möglichkeiten für die Weltanschauung zu forschen, so müssen wir uns einer sicheren Stütze bedienen, um nicht sofort den Boden zu verlieren. Als solche diene uns hier der Vergleich unseres vom Innenleben beeinflußten Handelns mit dem Funktionieren einer Maschine. Derselbe verhütet, daß die Gegensätze uns auf einmal bestürmen, da er sie erst nacheinander hervortreten läßt.

Wenn wir dem Gang einer neuzeitlichen Maschine zusehen, in welchem jede einzelne Bewegung so zielbewußt in die andere hineingreift, daß sie gleichzeitig mit ihrer eigenen Verrichtung auch schon die folgende vorbereitet, so taucht gar leicht einmal in uns die Empfindung auf, als müsse die Maschine selbst eine Freude an ihrer Tätigkeit verspüren. Dieses wundervolle Zusammenpassen der sichtbaren Bewegungen sollte so ganz ohne Nachhall in dem sie erzeugenden Mechanismus bleiben? Und doch zweifeln wir im Ernst niemals daran, daß im Innern der Maschine alles tot bleibt, daß sie keine Genugtuung über ihre zweckmäßigen Bewegungen empfindet. Sie trägt ja kein Streben nach der Erfüllung einer Aufgabe in sich und kann sich deshalb auch über ihre glückliche Lösung nicht freuen. Sie ist für einen einzigen Zweck konstruiert. Wird sie in Bewegung gesetzt, so erfolgt ihre Tätigkeit auch nur in der einen, auf diesen Zweck hinzielenden Weise. Sie läuft entweder so oder überhaupt nicht.

Wir Menschen jedoch sind wie die übrigen Lebewesen nicht so auf einen einzigen Zweck hin gebaut. Wir haben die Fähigkeit, dies oder jenes zu tun und müssen uns das rechte Ziel unseres Handelns selbst aussuchen. Dabei hilft uns unser Bewußtsein, das uns eine Mehrheit von Zielen vor Augen hält. Es weist uns darauf hin, daß es erstrebenswert ist, diese oder jene Tätigkeit auszuführen, diese oder jene Stellung einzunehmen, diesen oder jenen Besitz zu erwerben. Zugleich zeigt es uns Mittel, durch welche solche Ziele zu erreichen sind. Nun aber gilt es festzustellen, welchen Aufwand an diesen Mitteln das erstrebte Ziel noch rechtfertigt. Nur der Narr sucht Kleines mit Großem zu erreichen, ein Haus durch Niederbrennen vom Ungeziefer zu reinigen. Die Lebensklugheit hat darüber zu wachen, daß der Zweck die aufgewendeten Mittel lohnt. Sie beurteilt die Tragweite des erstrebten Erfolges und berechnet darnach das Maß der Kräfte, welche für ihn eingesetzt werden müssen. Allein wie sicher diese Berechnung auch in einem engen Umkreis verfahren möge, sie gibt doch immer nur Vorläufiges. Denn jeder Zweck ist abhängig von einem anderen und jedes Ziel ist der Weg zu einem neuen. Wir erheben uns am Morgen, um uns zu dem Weg an unsere Arbeitsstätte fertig zu machen. An sie begeben wir uns sodann, um unsere Arbeit zu verrichten, damit wir das Geld verdienen, dessen Besitz uns die Fortführung unseres Lebens möglich macht. Alle diese Betätigungen mögen sich dabei mit einem durch ihren Erfolg völlig gerechtfertigten Aufwand von Mittel vollziehen. Dies verhütet doch nicht, daß das Forschen nach einem weiteren Zweck alle diese Berechnungen ins Wanken zu bringen vermag. Wir brauchen nur zu fragen, zu welchem Zweck wir denn dieses Leben weiterführen von dem einen Tag zum andern, der uns doch immer wieder dieselben Forderungen stellt, welche wir eben erst befriedigt hatten. Gewiß kann man auch auf diese Frage noch eine Antwort geben. Man kann sagen, wir müßten in dem Fortgang unseres Lebens Erfahrungen sammeln, unsere Anlagen zur Ausbildung bringen, uns zu einer geschlossenen Persönlichkeit entwickeln. Gut, aber dann kommt die neue Frage: was hat das alles noch für einen Zweck, da doch am Ende unseres Lebens der Tod steht, der alles zusammenreißt, was wir in ihm aufgebaut haben?

Hier ist die Stelle, an welcher die Berechnung der Lebensklugheit haltmachen muß. Unserem Streben aber schwebt noch ein Ziel vor, das unserem ganzen Leben erst einen Sinn geben würde, weil es sein Weiterlaufen von einem Tag zum anderen, von einer erfüllten Pflicht zur anderen, erst rechtfertigen könnte. Es vermöchte uns zu zeigen, daß wir in diesem Fortgange nicht Dasselbe sinnlos wiederholen, sondern etwas Bleibendes aufbauen. Allein die

Digitized by Google

Lebensklugheit sagt uns, daß dieses Ziel ein unerreichbares ist. Unerreichbaren Zielen nachzujagen aber sei Torheit.

Ist dies wirklich so? Gibt es nicht einen Sachverständigen, der sich gegen dieses Urteil auflehnt? Ja, es gibt ihn und er ist uns ganz nahe, so nahe, daß wir allzu leicht an ihm vorbeisehen. Er nennt sich Selbstbewußtsein. Dieses tritt in unserem Innenleben hinzu zu dem Zweckbewußtsein, das die Ziele unseres Strebens vor uns hinstellt und zwar so, daß die wertvolleren, endgültigen in immer größerer Ferne stehen. Das Selbstbewußtsein aber dreht alles um, so daß das Fernste gerade zum Nächsten wird, daß das unerreichbare Ziel sich in einen sicheren Besitz verwandelt. Wie hat dieses Wunder unseres Selbstbewußtseins das menschliche Denken schon beschäftigt! In ihm tragen wir ja zugleich das größte Geheimnis und den Schlüssel zu allen Rätseln in uns. In seinem Selbst findet der indische Weise der Upanishaden den Geist des Atman, der einen, ewigen Gottheit. In ihm wird alles Große klein und alles Kleine groß. „So klein wie ein Korn Reis oder Gerste oder Hirse oder ein Hirsekern, also weilt dieser Geist im Ich; golden wie ein Licht ohne Rauch, so ist er, weiter denn der Himmel, weiter denn der Aether, weiter denn diese Erde, weiter denn alle Wesen; er ist das Ich des Odems, er ist mein Ich." Indem der Mensch sich in sich selbst versenkt, tritt er in Verbindung mit universalen Kräften, welche ihm ferne Geheimnisse enthüllen. Durch Autosuggestion, d. i. die Konzentration auf sich selbst, versetzt sich der hellseherisch Begabte in einen Zustand, in welchem er räumlich und zeitlich entfernte Geschehnisse erblickt. Die menschliche Persönlichkeit ist der Mikrokosmos, die kleine Welt, welche den Spiegel des Makrokosmos, der großen, alles umfassenden Welt bildet. Das ist der Kerngedanke jeder Weltanschauung, in welcher Zeit und in welchem Kulturzusammenhang sie auch auftreten mag. Und auch heute kann kein anderer an seine Stelle treten.

Aber wie ist dieses Wunder des Selbstbewußtseins zu verstehen? Man muß nur recht achten auf das, was es tut. Man muß bemerken, daß es sich nicht wie das Zweckbewußtsein dem Ziel zuwendet, auf welches unser Streben sich richtet, sondern vielmehr diesem in uns geschehenden Streben selbst. Es zeigt uns, daß wir jetzt dieses Streben in uns haben und macht uns gleichzeitig damit auf die Kräfte aufmerksam, welche wir besitzen müssen, um es vollbringen zu können. Es sagt zu mir, während ich nach einem mir in der Ferne erscheinenden Wert strebe: „Ich zeige dir die Tatsache deines jetzt in dir sich vollziehenden Strebens nach jenem fernen Ziel. Diese Tatsache muß dich mit der Gewißheit erfüllen, daß dir die Kräfte zur Verfügung stehen, welche zu jenem Streben notwendig sind. Diese aber müssen dem erstrebten Wert angemessen sein. Wie würdest du denn nach dem Vollkommenen verlangen, wenn sein Geist und seine Kraft dich nicht schon erfüllten? Du würdest ohne sie nur nach dem Niederen streben. Je ferner das Ziel ist, nach welchem sich deine Sehnsucht streckt, umso größer muß die Kraft sein, welche sie aufrecht erhält. Erkenne dies und dein Verlangen nach dem Wert wird dir zur Gewißheit seines Besitzes werden! Das scheinbar Unerreichbare wird sich dir wandeln in etwas so Nahes, daß dein Blick sich gar nicht mehr nach ihm umwenden kann, weil er immer von ihm ausgehen muß." So antwortete auch Pascal die göttliche Stimme in seinem Innern, als er daran verzweifeln wollte, Gott zu finden: „Du würdest mich nicht suchen, wenn du mich nicht schon gefunden hättest".

Wenn unser Selbstbewußtsein uns die Kräfte zeigt, welche unser Wollen und Handeln tragen, so wird unser Lebensgefühl gestärkt. Dann überwindet das Bewußtsein unserer Lebenskraft unsere Zweifel an dem Sinn unseres Daseins. Wir wollen unser Leben bewußt besitzen; es soll nicht traumhaft an uns vorübergleiten, als ob es gar nicht uns zugehöre. Darum erfüllt uns alles mit Freude, was uns die Gewißheit unseres Lebens gibt. Dazu genügt es jedoch nicht, daß ein Reiz einmal ein kurzes Aufflackern unseres Lebensgefühles hervorruft, auf welches gar bald wieder Niedergeschlagenheit und Enttäuschung folgen muß. Zu der Lebensgewißheit, nach welcher uns verlangt, gehört die Ueberzeugung, daß das Leben, welches uns in ihm zu eigen wird, nicht etwas Vorübergehendes, sondern etwas Dauerndes ist. Deshalb gilt es, in uns die Kräfte zu entdecken, welche nicht nur augenblickliches Ergötzen gewähren, sondern die bleibende Freudigkeit der Seele, welche unser Lebensgefühl nicht nur im Rausch aufflackern lassen, sondern uns die Gewißheit unserer Unvergänglichkeit schenken.

Ein schöneres Ziel kann der Weltanschauung doch kaum gestellt werden als das, uns die unumstößliche Gewißheit unseres Lebens und die dauernde Freudigkeit der Seele zu schenken. Das werden wohl alle zugeben; allein viele werden diese Zielsetzung als eine phantastische und unwissenschaftliche bezeichnen. Ihnen gegenüber muß es deshalb klar ausgesprochen werden, daß

Digitized by Google

Weltanschauung nicht Wissenschaft sein *will* und zwar nicht etwa deshalb, weil sie sich weniger zutraute, als diese verlangt, sondern umgekehrt, weil sie mehr von sich fordert, als diese jemals zu geben vermag. Sie will ja, wie oben ausgeführt worden ist, dem Menschen die Gewißheit geben, daß sein Leben durch die Begründung auf überzeitliche Kräfte Unvergänglichkeit gewinnen kann. Dazu aber darf sie diese Kräfte nicht in wissenschaftlicher Weise bloß als denknotwendig erweisen, sondern muß ihre Wirklichkeit aufzeigen. Einen Beweis kann man immer nur für die Denknotwendigkeit, Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit einer Sachlage erbringen, jedoch niemals für ihre Wirklichkeit. Die Wissenschaftler, welche anderer Ansicht darüber sind, mögen doch einmal den Beweis für die Wirklichkeit der uns umgebenden Dinge liefern! Nein, wissenschaftlich beweisen kann man den Inhalt der Weltanschauung nicht. Man kann ihn aber auch nicht bestreiten. Es ist wissenschaftlich nicht nachzuprüfen, ob Michelangelo wirklich in Verbindung mit göttlichen Kräften stand, als er in eines seiner Sonette die Verse schrieb:

„O Gott, o Gott, o Gott,
Der du mehr vermagst in mir als ich selbst."

Die Wirklichkeit dieser Kräfte konnte sich ihm, dem sie Erlebenden, allein ausweisen.

Allein, wenn die Wissenschaft auch eine gesuchte Wirklichkeit nicht beweisen kann, so vermag sie doch zu ihr hinzuführen, indem sie das Dasein ihrer Inhalte wahrscheinlich macht. In dieses Verhältnis tritt sie auch zur Weltanschauung. Sie beweist deren Aussagen nicht, allein sie führt hin zu ihnen. Sie zeigt der einzelnen Persönlichkeit die sie umgebenden Kräfte: die mechanischen, chemischen und physikalischen in den unbelebten Dingen, die organischen in allen Lebewesen, die seelischen vor allem in den Mitmenschen. Sie sucht das Wesen dieser Kräfte zu ergründen und fragt nach ihrem Zusammenhang untereinander. Dabei aber erkennt sie, daß eine Verbindung zwischen zwei verschiedenen Arten von ihnen nur bestehen kann, wenn sie beide von höheren Gestaltungsfaktoren umgriffen sind. Der Zusammenhang zwischen anorganischen und organischen Kräften ist nur verständlich, wenn beide von seelischen Faktoren irgend welcher Art zusammengeschlossen werden und ebenso verlangt der Zusammenschluß des Seelischen mit dem Organischen ein schaffendes Darüberstehen noch umfassenderer Kräfte, deren Vorhandensein damit freilich nicht aufgezeigt, aber doch wahrscheinlich gemacht ist. Dieser Fortgang der wissenschaftlichen Erkenntnis aber entspricht der in der Weltanschauung sich vollziehenden Vertiefung unseres Selbstbewußtsein in sich, bis es zu den universalen Kräften gelangt, welche das Leben des Einzelnen in das Ganze der Wirklichkeit einstellen. Damit aber lassen sie die Selbsterkenntnis des Einzelnen auch sogleich zur Anschauung dieser Gesamtwirklichkeit, zur echten Weltanschauung werden.

Frühlings Einzug im Gebirge.

Der Bergforst raucht im Morgenstrahl
vom letzten Spätfrost frisch bereift,
indes der Frühwind den Choral
auf seiner Riesenorgel greift.

Durch alle Schluchten, wilden Drangs,
stürmt brausend fort der Bäche Lauf,
als riefen laut sie, hellen Klangs,
den Lenz ins Waldgebirg hinauf.

Vom höchsten Fichtenwipfelast
jauchzt Drosselockruf, frohgedehnt:
„Er naht, er naht, der holde Gast,
den wir so lang, so bang ersehnt!"

Bald grüßt er unterm Schindeldach
manch armen Wäldlers Kämmerlein
und küßt in trüben Seelen wach
der Hoffnung lichten Sonnenschein.

Reinhold Fuchs.

Digitized by Google

Der heutige Stand der Marsforschung.

Von Prof. Joh. Riem.

Nun liegen die Monate der Marsnähe im vorigen Sommer weit genug hinter uns, um den Beobachtern Zeit zu lassen, ihre Beobachtungen auszuwerten, ihre Platten zu vermessen und zu studieren, so daß die wissenschaftlichen Zeitschriften die Aufsätze der Beobachter nun bringen und uns zeigen, was der Erfolg der aufgewendeten Mühe gewesen ist. Man wird sagen können, daß der Erfolg der Arbeit durchaus entspricht, denn es haben sich neue Probleme gezeigt, deren Bedeutung unbekannt war; es sind neue Methoden in Anwendung gekommen, die ungeahnte Ergebnisse gezeitigt haben; es ist auf anderem Gebiete Klarheit geschaffen worden. Seit dem Jahre 1909, dem letzten günstigen Marsjahr, ist die Methode der Anwendung sehr farbenempfindlicher Platten mit Erfolg durchgearbeitet worden, so daß sie nun auf den ja in rötlichem Lichte leuchtenden Planeten angewendet werden konnten. Sie hat zu erstaunlichen Ergebnissen geführt. Mit Hilfe von Farbenfiltern wurde der Mars in rotem, gelben und violetten Lichte aufgenommen. Slipher verwandte dazu den großen Refraktor der Lowellsternwarte und zeigte, daß die atmosphärischen Vorgänge eine bis dahin unbekannte Wichtigkeit haben. Das Gesamtbild des Planeten ändert sich stark mit der Jahreszeit, und viele Veränderungen gehen auf das Auftreten von Dunst und Wolken zurück. Die Ausdehnung der großen dunklen Flecke hängt vom angewandten Farbenfilter ab, denn die dunklen Meere und die Polgegenden erscheinen im violetten Lichte größer als im roten; sie haben also bläulich weiße Farbe, keine gelbe. Zeitweilig treten helle Flecke auf, wenige Minuten bis zu vier Tagen. Eine solche Fläche bewegte sich in 24 Stunden um 1000 km fort, also eine Wetterwolke im Sturm. Ein am Marsmorgen am Rande erscheinender Fleck taute unter der Strahlung der aufgehenden Sonne weg. An der Lichtgrenze der Phase sah man einmal eine helle Erhöhung etwa 500 km lang, die in den dunklen Teil hineinragte, also eine in großer Höhe schwebende Wolke, die noch Sonnenlicht erhielt, als die Sonne für die Oberfläche darunter schon untergegangen war. Noch weiter gehen die Ergebnisse der Mt. Wilson-Sternwarte am großen 250 cm-Spiegel. Auch hier wird mit drei verschiedenen Wellenlängen gearbeitet. Im roten Licht zeigen sich die meisten Einzelheiten; das gelbe gibt Bilder, die denen entsprechen, die das Auge am Fernrohr sieht; die violetten verwischen alle Einzelheiten, zeigen aber dafür den Einfluß der Atmosphäre. Auf dem roten Bild zeigt der Mars eine stark nach dem Rande abnehmende Helligkeit, ein Beweis für das Vorhandensein einer stark lichtverschluckenden Lufthülle. Auf den violetten Bildern aber zeigt der Planet eine erheblich größere Scheibe; man sieht darauf die bedeutende Höhe der Atmosphäre. Diese ergibt sich zu etwa 200 km, was der Höhe der unsrigen entspricht, wenn man in Rechnung ziegt, daß die größere und schwerere Erde die Lufthülle infolge der stärkeren Gravitation auch stärker zusammendrückt. Die gelbliche Farbe des Planeten stammt von der für diese Strahlen durchlässigen Atmosphäre; es ist nicht die Farbe des Planeten selbst. Auch die großen Polflecke, die sich mit den Jahreszeiten verändern, sind keine Schneeflecke, sondern gehören der Atmosphäre an; sie sind meteorologischen Ursprungs, obwohl ein kleiner Polfleck auf der Oberfläche selbst darunter liegt, der durch den oberen hindurchschimmert. So spricht also alles für den überwiegenden Einfluß der Luftschicht. Graff betont die Vorherrschaft verwickelter meteorologischer Vorgänge, die uns die Veränderungen auf der Oberfläche vortäuschen, die in Wahrheit in den oberen Schichten stattfinden. Unter günstigen Umständen sieht man die Meere sich in einzelne Teile von fleckiger Struktur auflösen; die Kanäle erscheinen als breite verwaschene Bänder, in denen sich Knoten und Flecke zeigen. An den Rändern erscheinen weißliche nebelartige Gebilde. Pease sah in guten Augenblicken einen Kanal sich in drei dunkle Ballen auflösen, die mit zarten Ausläufern versehen waren, das Ganze fleckig in Licht und Schatten und unregelmäßig in Form und Größe.

Diese Lufthülle wirkt nun sehr störend auf Messungen anderer Art ein, die auch diesmal das erste Mal angestellt sind, nämlich Messungen der Wärmestrahlung des Mars. Der Planet zeigte eine so große Scheibe, daß man daraus einzelne Teile abblenden und ihren Anteil an der Strahlung einzeln messen konnte. Zum Vergleich wurde die Strahlung eines Körpers von + 15 Grad Celsius benutzt, der Mond, und der physikalische schwarze Körper, zwischen —15 Grad und +12 Grad Celsius. Coblentz und Lampland auf der Lowellsternwarte verglichen Gegenden an den Polen und dem Aequator, helle und dunkle Flächen, wobei sich die dunklen als die wärmeren erwiesen, also wohl Land sind; dann

Digitized by Google

Gegenden in der Morgensonne und in der Nachmittagssonne. Sie finden im Mittel, daß die hellbeleuchtete Fläche gegen +7 bis +18 Grad Celsius haben müsse. Dieser Betrag erscheint ihnen sehr hoch; sie erinnern aber an die Sahara, die mit Staub und Sand bedeckt ist und daher sich sehr stark erwärmt und die Wärme durch die klare Luft wieder ausstrahlt. Auch strahlt der Mars ja nur 15 Prozent der erhaltenen Sonnenenergie zurück; das andere behält er für sich. Offenbar ist aber bei diesen Messungen der Einfluß der Marsatmosphäre als unbekannte Größe nicht richtig bewertet worden. Denn die Messungen von Pettit und Nicholson am großen 250 cm-Spiegel ergeben wesentlich niedrigere Zahlen. Sie finden die Mitte der vollbeleuchteten Fläche im Mittel zu +7 Grad, die Temperatur des Randes, wo also die Sonne gerade auf oder untergeht, zu —13 Grad. Dabei ist zu bedenken, daß bei diesen Messungen immer ein Streifen der schon wärmeren Fläche mit gemessen wird, also die Zahlen hinaufdrückt. Die Temperatur der Polflecken findet sich zu —30 Grad bis —100 Grad Celsius. Die ganze Scheibe gibt als Mittelwert —13 Grad bis —33 Grad Celsius. Das sind also sehr viel niedrigere Zahlen. Jedenfalls muß die abgewendete, die Nachtseite des Planeten eine geradezu Schauder erregende Kälte zeigen. Bedenkt man nun, daß ja das Marsjahr fast doppelt so lang ist wie das unsrige, daß also die Polfläche fast ein Jahr lang immer im Sonnenlichte liegt, so ist es kein Wunder, daß da die Temperatur bis über den Schmelzpunkt kommen kann. Aber ehe wir nicht die meteorologischen Verhältnisse auf dem Planeten sehr viel besser kennen als es bisher der Fall ist, eher können diese so überaus schwierigen und feinen Messungen nicht richtig ausgewertet werden. Denn die Sonnenenergie strahlt zunächst durch die Marsatmosphäre hindurch, muß hier die Oberfläche erwärmen, strahlt dann wieder zurück, und muß dann noch unsere Lufthülle durchschreiten. Wieweit nun die Marsatmosphäre dabei die Strahlung verschluckt, wissen wir nicht, da wir ihre Zusammensetzung nicht kennen. Es muß also versucht werden, dies nach Möglichkeit zu ermitteln, und das wird die nächste wichtige Aufgabe der Marsforschung sein.

Auf diesen beiden Gebieten, der Erforschung der Marsatmosphäre und der Strahlung des Planeten, sind also sehr vielversprechende Ergebnisse gezeitigt worden, und es ist der Weg zu neuen Problemen vorgezeichnet worden. Demgegenüber tritt es zurück, daß auf dem dritten Gebiet der Marsforschung ein nicht minder wichtiges, wenn auch negatives Ergebnis erhalten worden ist. Die Kanäle dürften nun endlich ganz aus der Literatur verschwinden. Sind sie doch unzweifelhaft als das Ergebnis kleiner Instrumente erkannt worden, das als eine physiologische Wirkung im Auge entsteht durch Vorgänge der Beugung des Lichtes und der Kontrastwirkung, Vorgänge, die ihrem Wesen nach vollständig bekannt und durch den Versuch nachzumachen sind. Und diese Erkenntnis ist offenbar auch als ein Fortschritt zu begrüßen.

Die Relativität der Länge.

Zu Einsteins Relativitätstheorie.

Von Dr. Bremer.

1) Ein Eisenbahnzug fahre auf gerader Strecke mit einer Geschwindigkeit von 10 Meter in der Sekunde. Innerhalb des Zuges gehe ein Mensch in der Richtung der Fahrt und mache in jeder Sekunde einen Meterschritt. Welche Geschwindigkeit hat dann der Mensch? Die Antwort eines in demselben Zuge sitzenden Beobachters wird lauten: „1 Meter in der Sekunde.“ Fragt man aber einen außerhalb des Zuges auf der Erde stehenden Beobachter, so wird dieser urteilen: „Da der Zug bereits eine Geschwindigkeit von 10 Meter hat, so hat der in dem Zuge vorwärts schreitende Mensch selbstverständlich eine Geschwindigkeit von 11 Meter in der Sekunde.“ Es möge nun neben unserem Zuge ein anderer Zug mit der Geschwindigkeit 11 Meter in der Sekunde in derselben Richtung fahren. Ein Beobachter, welcher in dem zweiten Zuge sitzt, erblickt durch das Fenster den im ersten Zuge vorwärts schreitenden Menschen immer an derselben Stelle. Er sagt deshalb mit Recht: „Von meinem Standpunkt aus befindet sich der Mensch im Ruhezustande; seine Geschwindigkeit ist Null.“ Welcher von den drei Beobachtern hat Recht? Keiner, der seinen eigenen Standpunkt für den maßgebenden hält, und jeder, wenn er hinzufügt: „Von meinem Standpunkt aus.“ Die Geschwindigkeit des im Zuge gehenden Menschen ist und bleibt dieselbe, von welchem Standpunkte ich sie auch betrachte; sie wird weder größer noch kleiner; aber der Beobachter muß sie, je nach seinem Standpunkte, verschieden beurteilen.

2) Diese längst bekannten Erwägungen über die Relativität der Ruhe und der Bewegung hat Einstein auf die Begriffe Länge und Zeit aus-

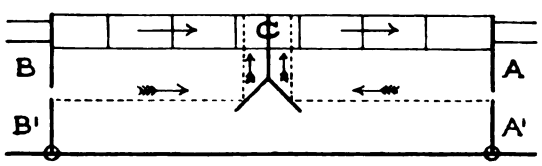
Digitized by Google

gedehnt. Wir wollen uns nur mit dem Begriff Länge beschäftigen. Vor uns liege der bekannte in Zentimeter und Millimeter eingeteilte Meterstab. Alle Welt wird sagen: „Dieser Stab ist und bleibt unter allen Umständen 1 Meter. Nach der Einsteinschen Relativitätstheorie verhält es sich anders, nämlich folgendermaßen: Stehe ich mit dem Stab in der Hand auf der Erde, dann ist der Stab für mich 1 Meter lang. Desgleichen, wenn ich mich, den Stab in der Hand haltend, in einem fahrenden Eisenbahnzuge befinde; auch dann ist der Stab für mich 1 Meter lang. Anders aber ist es, wenn der Stab in dem fahrenden Zuge liegt, und ich draußen neben den Schienen stehe. Dann habe ich nicht das Recht, zu sagen, der Stab in dem Zuge sei ebenso lang, wie ein anderer Meterstab, den ich in der Hand halte. Und umgekehrt, sehe ich von dem fahrenden Zuge aus einen solchen Stab neben dem Geleise liegen, so hat dieser Stab eine andere Länge als ein Meterstab, den ich in der Hand halte. Die Länge des Stabes ändert sich nicht etwa dadurch, daß der Stab in dem Eisenbahnzuge mitgeführt wird, wohl aber muß der Beobachter, je nach seinem Standpunkte, diese Länge verschieden beurteilen. Indem ich dieses niederschreibe, sehe ich im Geiste, wie sich die Stirn eines Lesers in Zornesfalten legt, bis er ausruft: „Das ich ja Unfug und Silbenstecherei; entweder ist der Stab 1 Meter lang oder ist er nicht 1 Meter lang; er kann doch nicht gleichzeitig 1 Meter und nicht 1 Meter sein.“ Ich möchte den ungeduldigen Leser daran erinnern, daß auch die Geschwindigkeit unseres in dem Eisenbahnzuge schreitenden Menschen gleichzeitig mit Recht als 1 Meter, 11 Meter und 0 Meter in der Sekunde angegeben werden müßte, je nach dem Standpunkte des Beobachters. Ein anderer Leser wird einwenden: „Ja, aber Geschwindigkeit ist doch nicht dasselbe, wie Länge.“ Worauf ich zu erwidern habe: „Es gehörte die ungeheure Genialität Einsteins dazu, gerade diese Grundbegriffe: Länge und Zeit, die durch eine Tausende von Jahren alte Ueberlieferung in den Gehirnen der Menschen eine bestimmte Gestalt angenommen hatten, umzuformen. Solche als unumstößlich angesehene Grundlagen unseres physikalischen Denkens aufgeben, kostet jedem Menschen eine große Ueberwindung“.

3) Es war keine müßige Spielerei mit Begriffen, welche Einstein veranlaßte, seine Relativitätstheorie aufzustellen, sondern eine harte Notwendigkeit. Die Physiker befanden sich nämlich in großer Verlegenheit, als sie den Michelsonschen Versuch, dessen experimentelle Exaktheit nicht bestritten werden konnte, mit den bisher geltenden physikalischen Anschauungen in Einklang bringen mußten. Es schien kein anderer Ausweg möglich zu sein, als die phantastisch anmutende Hypothese von Lorentz und Fitzgerald, daß alle Körper sich während ihrer Bewegung durch den Aether in der Längsrichtung der Bewegung verkürzten. Die Unwahrscheinlichkeit einer solchen Annahme tritt besonders klar hervor, wenn man bedenkt, daß bisher kein Mittel bekannt ist, um festzustellen, ob ein Körper sich in absoluter Ruhe oder Bewegung befindet. Aus dieser peinlichen Notlage hat Einstein die physikalische Welt gerettet, indem er anstelle der Lorentz'schen Hypothese der Kontraktion die in sich begründete Theorie der Relativität von Länge und Zeit einführte.

4) Wir wollen jetzt den Begriff der Relativität der Länge eingehender betrachten, und ich hoffe, auch den ungläubigen Leser davon überzeugen zu können, daß die Auffassung der Länge als absolute Größe zu Widersprüchen führt, falls man ein grundlegendes Prinzip berücksichtigt, welches Einstein mit den Worten ausspricht: „Ein Begriff existiert für den Physiker erst dann, wenn die Möglichkeit gegeben ist, im konkreten Falle herauszufinden, ob der Begriff zutrifft oder nicht.“ Hiernach frage ich den Leser: „Wann habe ich das Recht, zwei Strecken gleich lang zu nennen?“ Antwort: „Wenn ich sie so aufeinander legen kann, daß sie sich decken, d. h. daß Anfangspunkt auf Anfangspunkt und Endpunkt auf Endpunkt fällt.“ Diese Erklärung ist richtig für den Fall, daß beide Strecken in Ruhe sind. Wie steht es aber, wenn ein Meterstab sich in dem fahrenden Eisenbahnzuge befindet, der andere draußen neben den Schienen liegt? Im Prinzip ist es gleichgültig, wie lang die zu vergleichenden Strecken sind; der größeren Anschaulichkeit wegen wollen wir folgende Strecken als Vergleichsstrecken annehmen. Am Anfang A und am Ende B des Zuges (Figur 1) denken wir

Figur 1.



uns zwei Stangen angebracht, die in wagerechter Lage seitlich herausragen. Neben den Schienen seien zwei Masten A' und B' aufgestellt.

Digitized by Google

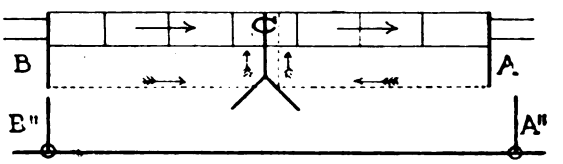
die auch zwei wagerechte, den Schienen zugekehrte Stangen tragen. Im Ruhezustande des Zuges ist die Entfernung der Stangen A' und B' so abgepaßt, daß A und A' einerseits, B und B' anderseits genau zusammenfallen. Dann sind im Ruhezustande die Längen AB und A'B' gleich. Nun wollen wir den Fall ins Auge fassen, daß der Zug mit großer Geschwindigkeit die neben dem Geleise aufgestellte Signalstrecke passiert. Der unbefangene Leser wird sagen: „Auch dann wird ein Augenblick eintreten, in dem gleichzeitig A mit A' und B mit B' zusammenfällt." Hier gebietet Einstein: „Halt! Dieser Satz darf nur dann ausgesprochen werden, wenn die Möglichkeit besteht, seine Richtigkeit zu prüfen." Wie überzeuge ich mich nun von dem gleichzeitigen Zusammenfallen der Punkte AA' und BB'? Der Leser: „Die Punkte müssen ja selbstverständlich einmal zusammenfallen, da die Strecken gleich lang sind". Einstein: „Nichts ist selbstverständlich, auch wenn es Jahrtausende hindurch als selbstverständlich gegolten hat. Hic Rhodus, hic salta! Erst sehen, dann glauben." Wir müssen also auf ein Mittel sinnen, das Zusammenfallen der Punktpaare wirklich zu sehen. Hierzu denken wir uns in der Mitte des Zuges bei C einen Winkelspiegel aufgestellt, einen sogenannten Späher, welcher die Lichtstrahlen sowohl von AA' als auch von BB' auffängt und zu den in C aufgestellten Beobachter hinleitet. Der Beobachter würde dann tatsächlich das gleichzeitige Zusammentreffen der beiden Punktpaare erblicken, wenn nicht die Lichtstrahlen selbst zum Durchlaufen der Wege AC, beziehungsweise BC eine gewisse, wenn auch sehr kleine Zeit nötig hätten. Eben wegen dieser nicht zu vernachlässigenden Lichtgeschwindigkeit muß der Beobachter durchaus in der Mitte zwischen A und B stehen, da sonst die vom Licht zu durchlaufenden Wege ungleich wären. Aus dem Gesagten geht hervor, daß die Erklärung: „Zwei Strecken sind gleich, wenn ihre Anfangs- und ihre Endpunkte gleichzeitig zusammenfallen", nicht genügt, sondern ersetzt werden muß durch die Erklärung: „Zwei Strecken sind als gleich zu betrachten, wenn ein Beobachter, in der Mitte der einen Strecke stehend, beide Anfangspunkte und beide Endpunkte gleichzeitig zusammenfallen sieht." Dieses Wörtchen ist der Angelpunkt unserer ganzen Betrachtung.

Ersetzt man die Lichtsignale etwa durch elektrische, so ändert das an der Ueberlegung nichts.

Nun aber können wir zeigen, daß, falls im Ruhezustande AB und A'B' gleich lang waren, diese beiden Strecken nicht mehr als gleich lang betrachtet werden dürfen, falls die eine, AB, in Bewegung ist. Selbst wenn wir annehmen, das Zusammenfallen der Punktpaare AA' und BB' fände genau in demselben Zeitpunkte statt, so würde von diesem Zeitpunkt aus das Licht eine gewisse Zeit gebrauchen, um von beiden Punktpaaren bis zur Mitte C des Zuges zu gelangen. Während dieser kurzen Zeit ist aber der Punkt C ein wenig nach rechts gerückt, so daß er das Lichtsignal von AA' sicher früher empfängt als das Lichtsignal von BB'. Der Beobachter sieht also die beiden Punktpaare nicht gleichzeitig zusammenfallen. Er urteilt deshalb mit Recht, die Strecken seien ungleich lang.

Hätte man die Entfernung der neben den Schienen stehenden Masten ein wenig größer gewählt, etwa wie in Figur 2, dann würde folgen-

Figur 2.



des eintreten. Vom Erdboden aus gesehen, fällt zuerst der Punkt B mit B" zusammen. In diesem Augenblick geht das Lichtsignal nach dem Beobachter hin, der sich in der kurzen Zeit, die das Licht gebraucht, ein wenig nach rechts hin bewegt hat. Etwas später, von der Erde aus gesehen, treffen die Punkte A und A" zusammen. In diesem Augenblick geht das zweite Lichtsignal nach links hin zu dem Beobachter in C ab. Dieser letzte Lichtstrahl geht also später ab als der Lichtstrahl von BB", aber da er bis zu den nach rechts verschobenen Punkte C einen kürzeren Weg hat als der Lichtstrahl von BB", könnte die Strecke A"B" so lang gewählt werden, daß nun der Beobachter in C beide Lichtsignale empfängt, also gleichzeitig die Punkte AA" und BB" zusammenfallen. In diesem Falle wird er also mit vollem Recht urteilen, von seinem Standpunkt aus seien die Strecken A"B" und AB gleich lang.

Da man durch kein Mittel entscheiden kann, welche von den beiden Strecken als die ruhende und welche als die bewegte zu bezeichnen ist, so müssen alle Schlüsse auch dann gelten, wenn der Beobachter sich in der Mitte zwischen den auf der Erde stehenden Masten befindet. In jedem Falle findet folgendes statt: Sind zwei Strecken im Zustande der relativen Ruhe als gleich abgemessen und werden sie dann relativ zu einander in der Längsrichtung in Bewegung ge-

Digitized by Google

setzt, so hält ein auf einer Strecke befindlicher Beobachter seine eigene Strecke für länger als die andere. Anders ausgesprochen: Ich halte einen Meterstab in der Hand; ein anderer, gleicher Stab werde relativ zu mir bewegt, so erscheint dieser bewegte Stab verkürzt. Er ist in Wirklichkeit nicht kürzer geworden; trotzdem muß ich seine Länge als kleiner in Rechnung ziehen.

Zur Beruhigung des Lesers will ich noch zum Schluß angeben, daß diese scheinbare Verkürzung eine sehr geringe ist. Bezeichnet man die Lichtgeschwindigkeit mit c, die relative Geschwindigkeit mit v, so erscheint 1 Meter in seiner relativen Bewegung verkürzt auf $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ m. Die Lichtgeschwindigkeit c ist 300 000 Km. in der Sekunde. In unserem anfänglichen Beispiel ist v = 10 m in der Sekunde. Die Verkürzung berechnet sich dann zu 1,8 Billionstel mm. Selbst bei einer Geschwindigkeit von 300 Km. in der Sekunde würde die Verkürzung eines Meterstabes nur 2000 mm betragen. Bei einer Geschwindigkeit von 100 000 Km. in der Sekunde ist die scheinbare Verkürzung eines Meterstabes 5,5 Zentimeter.

Dalier, Indogermanen und Germanen.

Ein neues Bild vom heutigen und urzeitlichen Europa. Von Studiendirektor Dr. Müller

Rassentheoretische Fragen spielen in den Kulturströmungen der Gegenwart eine ziemlich bedeutende Rolle. Ueberall steht im Mittelpunkt die Anschauung von der Ueberlegenheit „der" hellen Rasse über die andern, mag es sich nun um Amerika handeln, wo die Bevorzugung der „nordischen" Menschen die Einwanderungsgesetzgebung entscheidend beeinflußt, oder um unser eigenes Vaterland, wo sich eine besondere politische Partei (die nationalsozialistische) von diesem Kerngedanken aus entwickelt hat.

Nun scheint es aber nach den Untersuchungen eines Privatdozenten an der deutschen Universität Prag, daß es nicht nur eine einzige helle Langkopfrasse gibt, sondern mindestens zwei, und daß z. B. — um das Hauptergebnis vorwegzunehmen — die germanische Rasse eine Mischung der beiden ist.

Dr. Paudler — so heißt der Gelehrte — hat seine Theorie bereits vor vier Jahren in der Zeitschrift „Anthropos" dargelegt — unter dem Namen „Cromagnon-Studien"; jetzt hat er sie in Buchform der Oeffentlichkeit vorgelegt: „Die hellfarbigen Rassen und ihre Sprachstämme, Kulturen und Urheimaten." (Heidelberg 1924, Winter, 275 S.).

Die Cromagnonrasse ist nach Klaatsch eine Mischrasse der beiden Rassen des europäischen Urmenschen: des Neandertalmenschen und des Aurignacmenschen; ihren Namen erhielt sie nach einer 1868 aufgedeckten Fundstätte aus der jüngeren Hälfte der älteren Steinzeit in Frankreich. Aeußerlich stellt sie sich dar als eine ganz besondere Verbindung von Langkopf und Kurzgesicht. Diese Cromagnonrasse galt nun bisher als im großen und ganzen ausgestorben. Paudler zeigt nun, daß das keineswegs der Fall ist. Von den beiden Formen der Cromagnonrasse — in Nordafrika und Südeuropa dunkel und klein, in Mittel- und Nordeuropa hell und groß — beleuchtet er insbesondere die letztere, die als zweite helle Rasse zu der gewöhnlichen hellen („nordischen") Rasse, von Laien gern germanische Rasse genannt, gleichberechtigt hinzutritt.

Nach der Landschaft Dalarna in Schweden, wo sie heute am reinsten auftritt, nennt er sie kurz die „dalische" Rasse. Wir haben also neben dem „nordischen" Menschen noch eine andere helle Rasse, eben die dalische.

Welches sind nun die Hauptkennzeichen des dalischen Typus? Im Gegensatz zu dem blauen Auge und dem (rotlosen oder rotarmen) Aschblond des nordischen Menschen hat der dalische Mensch graues Auge und (stark rothaltiges) gelbblondes Haar. Das ist der wesentlichste Unterschied, den Paudler nun bis ins kleinste verfolgt: das Auge der blauäugigen Rasse „durchsichtig", matt und feucht, das der grauäugigen Rasse „undurchsichtig", glänzend und trocken; das Kopfhaar der gelbblonden Rasse wellig, nicht selten lockig, bei der aschblonden Rasse aber mehr oder weniger schlicht; der Haarwuchs bei der dalischen Rasse entschieden stärker, besonders was die Augenbrauen betrifft, die geradezu überhängende „Wetterdachbrauen" werden, wie bei Bismarck; der Oberrand des Augenhöhleneingangs fast wagerecht, der obere äußere Winkel fast rechtwinklig; bei der dalischen Rasse eine nach der Geschlechtsreife rasche Abnahme des Fettpolsters, besonders an den Lippen, so daß der Mund oft aussieht wie ein Schlitz; alles in allem sehen die Männer mit zwanzig Jahren abgerackert aus, älter als sie sind, verändern sich dann aber wenig und sehen im Alter eher jünger aus. Klarer als die Beschreibung bringt die Abbildung den Gegensatz der beiden Rassen zum Ausdruck: die gewöhnliche helle Rasse fein und weich, die dalische derb und rauh im Gesamtbild; sieht der Vertreter der gewöhnlichen hellen Rasse übrigens nicht etwas Hermann Löns ähnlich? Die „Idee" der hellen Cromagnonrasse ist hier deutlich zu erkennen: eine gewisse Geradlinigkeit und Eckigkeit, die das Ganze einem Holzbildwerk ähnlich macht, oft einem verwitterten! Der Grundgedanke dieses Cromagnonstils ist das Rechteck. Der Grundgedanke des schlanken Körperstils dagegen ist die Ellipse. Dieser zweite Körperstil ist übrigens nicht nur der gewöhnlichen hellen Rasse eigen, sondern auch der — kleinen und dunklen — Mittelmeerrasse, die in Südeuropa und Nordafrika vorherrscht und die, wie wir noch sehen werden, mit der großen hellen Rasse nahe verwandt ist. Zu den beiden hier verglichenen Rassen kommt dann bei uns noch als dritter Körperstil der untersetzte, der zwei asiatischen Rassen gemeinsam ist, der orientalischen (mit „jüdischer"

Digitized by Google

Gesichtsbildung) und der mongolischen (mit chinesischer Gesichtsbildung). Auf diese beiden asiatischen Rassen geht nach P. der untersetzte Körperstil in Europa zurück, obwohl man eine gewisse Scheu hat, es offen auszusprechen. Der Grundgedanke dieses dritten Körperstils ist der Kreis. Als Hauptmerkmal im Charakter findet Paudler bei der dalischen Rasse zähes Festhalten am Alten. —

Manche Widersprüche in den Aussagen der Rassenforscher über die Eigenschaften der hellen Rasse — oft geradezu entgegengesetzte Behauptungen — erklären sich nach ihm nun einfach dadurch, daß eben in Wirklichkeit zwei Rassen vorhanden sind, deren Züge man zusammenwarf. Es zeigt sich in der Tat, daß die eigentlich germanische Farbenverbindung — rothaltiges Blond der Haare und blaues Auge — in Wirklichkeit auf einer Mischung der beiden hellen Rassen beruht; indem die Haarfarbe von der dalischen Rasse stammt, die Augenfarbe von der nordischen. Aber nicht nur die germanische Farbenverbindung ist ein Gemisch, sondern auch das ganze germanische Schönheitsideal. Denn in der Zusammenstellung der idealen Einzelheiten — gelbblondes Gelock, blitzende Blauaugen unter buschigen Brauen, helle Haut und hoher Wuchs, — sind Welligkeit des Haares, das durch den Glanz und die Trockenheit des Auges bedingte Blitzen und die buschigen Brauen dalische Züge, Augenfarbe und Nasenform sind nordische Züge. Auch die „germanische Treue" und der „germanische Trotz" sind dalische Grundeigenschaften, auf dem oben erwähnten zähen Festhalten der dalischen Rasse am Alten beruhend.

Extreme Gesichtstypen der beiden hellen Langkopf-Rassen: links der gewöhnlichen hellen Rasse (Deutscher), rechts der hellen Cro-Magnon-Rasse (Norweger).
Aus Ripleys „Races of Europe„ auf Grund von Originalphotographien von Kollmann bzw. Arbo.

Die dalische Rasse war nach Paudler die ältere; von der blauäugig-aschblonden später zurückgedrängt, hat sie sich nur in abgelegeneren Orten einigermaßen gut erhalten, so in Schweden im Schutze der großen Seen und Wälder. In Deutschland ist ihr Kerngebiet das Waldgebiet Westthüringens und Osthessens. (Ein Vorkommen im östlichen Mittelsteier erklärt sich durch mittelalterliche Besiedlung aus der an die letztere Landschaft angrenzenden nordbayerischen Gegend, eines in Böhmen durch Ausstrahlung aus dem thüringischen Gebiet selbst.) Die Schulkinderstatistiken zeigen gerade in diesen Bezirken ein besonders auffallendes Vorherrschen der grauen Augenfarbe gegenüber der blauen sonst. Auch in der Lausitz und in Anhalt finden sich Gebiete, wo die dalische Rasse noch verhältnismäßig rein anzutreffen ist. Auch hier zeigt sich als Rassezug das zähe Festhalten am Alten, auch an der alten Sprache. Dabei ist es freilich eine Ironie des Schicksals, daß die Tschechen und Sorben dieser Sprachinseln sozusagen aus „germanischer Treue" zäh am Slavischen festhalten. In Anhalt wurde ebenfalls noch vor zwei Jahrhunderten slavisch gesprochen, also viele Jahrhunderte, nachdem ringsum alles schon deutsch geworden war; dabei ist das Slavische natürlich auch hier erst späteres Kulturgut, an dem aber, als es einmal angenommen war, zähe festgehalten wurde.

Die helle Cromagnonrasse ist aber auch außerhalb Deutschlands anzutreffen, besonders auf den britischen Inseln, ja sogar auf den Kanarischen Inseln, wo die vorspanischen Guanchen der Forschung schon immer Rätsel aufgegeben haben, die sich nun im Lichte der neuen Forschung lösen. Die Guanchen gehören sicher nicht zu der großen Völkerfamilie der Indogermanen; aber die helle Cromagnonrasse, die ursprüngliche Bevölkerung Westeuropas, ist nicht nur vorgermanisch, sondern sogar vorindogermanisch! So ist es auch wahrscheinlich, daß das Piktische der Bewohner Kaledoniens keine indogermanische Sprache war, sondern eine vorindogermanische (das [indogermanische] Keltische ist erst um die Mitte des letzten Jahrtausends v. Chr. vom Festland aus nach England eingedrungen). In der Tatsache, daß eben die helle Cromagnonrasse, d. h. die dalische, die vorindogermanische Bevölkerung Westeuropas ist, würde auch eine Erklärung dafür gegeben sein, daß es gerade im Germanischen besonders viele Wörter gibt, die sich nicht in den andern indogermanischen Sprachen wiederfinden. Sie gingen eben auf die ursprüngliche Sprache der dalischen Rasse zurück, müßten sich also im Piktischen wiederfinden, dessen Wortschatz meist im keltischen Gewande überliefert ist. Tatsächlich finden sich nun vorindogermanische Wörter des Germanischen im Keltischen wieder; dahin gehört das älteste Wort für den Hering, „Schade", im Keltischen heute noch Hering bedeutend (Skadinavia — das n ist erst durch einen Schreibfehler hineingekommen — = die Schaden-Aue, d. h. Heringsinsel), und das Wort „Segel". Auch die starke Veränderung des Germanischen, die es verhältnismäßig früh gegenüber den übrigen germanischen Sprachen (außer dem Keltischen) erfahren hat, scheint eine wissenschaftliche Bestätigung dafür zu sein, daß eine indogermanische Sprache durch eine vorindogermanische

Digitized by Google

Bevölkerung (die dalische!) umgestaltet wurde. Vielleicht beruht die germanische Worttonverschiebung auf dem Einfluß der nichtindogermanischen — dalischen — Urbevölkerung. Auch das nichtindogermanische Baskische dürfte auf die Cromagnonrassen zurückgehen.

Nun gibt es aber noch gewisse Kulturerscheinungen, die zu dem eigentlich Indogermanischen im Gegensatz stehen und die ebenfalls durch die Theorie der dalischen Rasse als der nichtindogermanischen Urbevölkerung Europas schön erklärt werden, zumal sie sich gerade auf den Gebieten am besten erhalten finden, deren Bewohner auch die dalischen Rasseeigentümlichkeiten am reinsten bewahrt haben.

Da ist zunächst das Zählen nach Zwanzigern. Sie ist aus dem Französischen geläufig: 80 heißt hier quatrevingt: vier Zwanziger. Ein Pariser Armenhaus für 300 Blinde heißt les quinze vingts: die 15 Zwanziger. Der Südwesten Frankreichs war noch in der Keltenzeit z. T. vorindogermanisch geblieben, wo die Basken eben noch heute das Zwanzigersystem haben. Aber auch in Norddeutschland zählte man nach „Stiegen", in England z. T. nach Scores und in Dänemark von 66 bis 99 so wie in Frankreich — „mal zwanzig!" Auch das Albanische hat das Zwanzigersystem. Hier scheint überall uraltes vorindogermanisches Kulturgut vorzuliegen. Die zweite derartige Kulturerscheinung aus dem Bereich der hellen Cromagnonrasse ist das Ausmeißeln oder Aussägen eines Knochenstücks aus dem Gehirnschädel als volksmedizinische Operation, — die sogenannte Trepanation. Dann fallen hierher die steinernen Grabbauten aller Art, ferner die Tätowierung, sowie die hosenlose Knieröcktracht der Männer; sie ist noch heute in Hochschottland zuhause, auch uns durch die „Kilts" der schottischen Kriegsgefangenen bekannt, und liegt auch in Albanien zugrunde (woher die griechische Fustanella stammt). Für das Germanengebiet ist sie durch Sargfunde aus Mooren der Kimbrischen Halbinsel belegt.

Somit ergibt sich für Nordwesteuropa dieses urzeitliche Bild: Seit der älteren Steinzeit ist hier die („dalische") helle Cromagnonrasse ureinheimisch, entstanden aus der dunklen Rasse mit demselben Formensystem oder einer gemeinsamen Vorform. Sie blieb teils an Ort und Stelle, teils breitete sie sich nach Süden aus (Guanchen), teils folgte sie der nach Norden vordringenden Pflanzen- und Tierwelt, — nach Norddeutschland, Skandinavien, England, Schottland. Ihre Kultur ist bis auf obige Reste verschwunden, ebenfalls die Sprache, die freilich noch in Hochschottland und Irland bis ins Mittelalter hinein im Piktischen fortlebte und von der die nicht indogermanischen Wörter des Keltischen und Germanischen stammen sowie die Zerrüttung des Baues dieser beiden Sprachen.

Nun zu der neuen Rasse und Sprache, die diese alte „dalische" zurückdrängte. Es ist die nordische Rasse, die indogermanische Sprache. Ihr Eindringen schuf aus der „vorgermanischen" Welt die germanische. Welches ist die Heimat dieser Indogermanen? Es ist dies ja eine alte Streitfrage. Die Ansicht, Asien sei ihre Heimat, wird ja nicht mehr so vertreten wie früher; eine große Rolle spielte aber noch die Theorie, daß die Indogermanen im Ostseegebiet beheimatet waren. Im Südosten der Ostsee ist der nordische (blauäugige) Typ in der Tat einigermaßen häufig rein erhalten; am „nordischsten" sind von allen heutigen Völkern die Litauer, Letten und vor allem die Esten. Nun zeigt P. aber, daß es sich hier nur um ein Erhaltungsgebiet handelt, nicht um ein Ausgangsgebiet (Fehlen einer selbständigen urzeitlichen Bodenhinterlassenschaft; Gürtelform und Randlage des Gebietes). Er kommt auf Grund seiner Untersuchungen schließlich dahin, die Länder im Nordwesten des Schwarzen Meeres als Heimat der Indogermanen zu erkennen, worauf ja auch bereits ein Teil der Sprachforscher hingewiesen hat. Ihre Kultur ist die sogenannte Tripolje-Kultur, eine Untergruppe der sogenannten bandkeramischen Kultur. Von hier aus, von „Südwestrußland", wo im Osten die Steppe, im Norden der Urwald, im Westen das Gebirge entgegenstand, wandte sich der Bevölkerungsüberschuß dem offenen Süden zu und folgte der Donau aufwärts in die menschenleeren Flußtäler und Ebenen. (P. erhofft von der indogermanistischen Ortsnamenforschung und der Vorgeschichtsforschung eine Bestätigung seiner Theorie.)

Die Einwanderung eines indogermanischen Stammes in das nachmalige Germanengebiet, also die Entstehung der germanischen Welt aus der vorgermanischen, berechnet P. um das Jahr 900 v. Chr.; sie ist in Deutschland früher als in Frankreich und später als in Italien erfolgt, alles in allem also doch verhältnismäßig spät. Sprachliche Tatsachen stützen dies (die germanische Lautverschiebung erfolgte erst Mitte des letzten Jahrtausends!). Dieser eigentlichen Indogermanisierung unseres Vaterlandes ging aber bereits voraus erstens die Indogermanisierung Süddeutschlands, wo durch diese Vermischung die Kelten entstanden (die also in Süddeutschland ihre Urheimat hatten) und zweitens die Indogermanisierung Ostdeutschlands durch die Illyrier, die Träger der sog. Lausitzer Kultur; sie brachten die Feuerbestattung mit.[1]) (Das Illyrische ist ausgestorben; der Name Wenden hängt mit dem der illyrischen Veneter zusammen; Vineta, Venedig usw. Sie sind nach Süden in die Donau-, Alpen- und Karstländer abgedrängt. Dann erst wurden die Germanen Nachbarn der Rassen, auf die sie den Namen „Wenden" ihrer früheren Ortsnachbarn nun übertrugen.)

Durch die Besetzung von Ostdeutschland verlegte die lausitzisch-illyrische Einwanderung dem Bevölkerungsüberschuß der dalischen Rasse in Skandinavien den Hauptweg nach Süden und Südosten, so daß der — indogermanische — Bevölkerungsüberschuß Ungarns nun endlich, ein Jahrtausend nach der Indogermanisierung Indiens, ungestört den Westen indogermanisieren konnte: Italien, Süd- und Mitteldeutschland, Frankreich, Nordwestdeutschland, Britannien, z. T. die Pyrenäenhalbinsel; Nichtindogermanisches hielt sich zu Beginn unserer Zeitrechnung nur in Hochschottland, Irland, der Pyrenäenhalbinsel und im angrenzenden Teil von Frankreich, vielleicht auch auf Sardinien und Korsika (Iberisch) und Reste in Skandinavien. Von diesen vorindogermanischen Resten hat die Römerherrschaft das meiste zerstört, und heute ist nur das Baskische übrig geblieben.

Nun versucht P. auch eine Zurückleitung der osteuropäischen urzeitlichen Welt bis in die ältere Stein-

[1]) Ueber die Lausitzer Kultur bringen wir im übernächsten Heft einen besonderen Aufsatz.

Digitized by Google

zeit. Er leitet die „nordische" Rasse (die ja nun folgerichtig gar nicht „nordisch" heißen dürfte, sie ist ja — osteuropäisch) her von der Menschenform, die der Anthropologe nach dem Fundort die von Laugerie-Basse (in Frankreich) bezeichnet. Hat der Baum also in Südwestrußland gewurzelt, der Same ist aus dem Westen herübergeweht. Aus demselben Samen erwuchs dann die mit der hellen (schlanken) im Formensystem übereinstimmende kleine dunkle Mittelmeerrasse. Diese stammt also nicht von der Cromagnonrasse ab! Vielleicht ist sogar die helle schlanke (= nordische) Rasse unmittelbar aus der kleinen dunklen Mittelmeerrasse entstanden. Als die Laugerie-Basse-Leute nach Osten abwanderten (Temperatursteigerungen am Ende des sogenannten Bühlstadiums!), wandte sich bei ihrer Verdrängung aus dem unteren Teil der Donauländer ein Teil nach links (Südwestrußland), — die spätere nordische Rasse. Auf dem waldarmen, fruchtbarmen Boden früh zu ausgiebiger Tier- und Pflanzenzucht gezwungen, wurde letztere selbst früh „domestiziert"; die Hellfarbigkeit ist eine Folge dieses „Lebens neben der Natur". Der Teil, der sich nach rechts wandte, ergab die Mittelmeerrasse. Ihre sprachliche Schöpfung ist das Semitische.[2]) Danach müßten das Semitische und das Indogermanische aber gewisse Uebereinstimmungen zeigen; und das ist auch durchaus der Fall (Zehnersystem, gramm. Geschlecht usw.) Im Westen des Mittelmeergebietes dagegen blieb die kleine und dunkle Cromagnonrasse vorherrschend; das Mittelmeergebiet ist also ähnlich so zwischen die beiden kleinen und dunklen (südeuropäisch - nordafrikanischen) Rassen aufgeteilt wie der Norden zwischen die beiden hellen Rassen der dalischen und nordischen Leute. Auf Korsika ist im Innern noch die kleine und dunkle Cromagnonrasse vorherrschend: Napoleon!

So beruht das Besondere des Germanentums auf einer Mischung von „Vorgermanischem" („Dalischem") und Indogermanischem („Nordischem");[3]) und zwar wäre also die Grundlage des jetzigen Nordischen gar nicht das „Nordische", sondern das vorindogermanische „Dalische".

Ich habe mich darauf beschränkt, Paudlers geistvolle Darlegungen möglichst getreu wiederzugeben, — unter Verzicht insbesondere auf die Beweisführung, die mir durchaus einleuchtend erscheint. Er legt seinen Untersuchungen über die heutigen Ueberreste der dalischen Rasse für Schweden die berühmte große Soldatenuntersuchung „Anthropologica Suecica" von Fürst und Retzius zugrunde, für Deutschland die Schulkinderfarbenstatistiken; aber sein Buch enthält nicht jene „riesigen Zahlenreihen, die, cum grano salis gesprochen, wenn sie fehlen, jeder vermißt und, wenn sie da sind, keiner wirklich liest, geschweige studiert." So ist sein Buch auch dem Laien verständlich und genießbar. Aber wichtiger ist, daß es tatsächlich der Rassen-, Kultur- und Sprachforschung neue Wege weist und wertvolle Anregungen gibt.

[2]) Die Juden dagegen sind — Vorderasiaten; dieser Rasse entspricht der „alarodische" Sprachstamm, heute nur noch in den kaukasischen Sprachen fortlebend.

[3]) Aehnlich ist das Finnentum nach P. eine Mischung von Inneraltaischem (Uraltaischem) mit (dazugekommenem) Indogermanischem. Aber hier bildete sich ein einheitlicher Mischtyp; das Germanische hat den idealen Typ nur stellenweise verwirklicht. Jedenfalls wäre das Finnische eine dritte „helle" Rasse.

Die Natur der Heide-, Moor- und Salzpflanzen.

Von Prof. D. Dr. E. Dennert.

Die Heide- und Moorpflanzen haben eine biologische Eigentümlichkeit, die lange falsch gedeutet wurde: ihre lederigen Blätter sind mehr oder weniger am Rande umgerollt, so daß auf der Unterseite eine Rille entsteht, in der die Spaltöffnungen liegen. Oft ist der Eingang auch noch durch Haare geschützt. Kerner faßte dies als Schutz der Spaltöffnungen gegen Benetzung durch Tau und Regen auf, also zur Förderung der Transpiration. Schimper glaubte, es entstünde dadurch ein Vorraum mit von Wasserdampf gesättigter Luft, also zur Herabsetzung der Transpiration. Beide konnten für ihre entgegengesetzten Ansichten nur indirekte Beweise erbringen. Nach Kerner sind die Heidekräuter also Feuchtpflanzen, nach Schimper Trockenpflanzen; jener führte an, daß sie auch das nasse Hochmoor bewohnen; dieser, daß auch die Steppenpflanzen als unzweifelhafte Trockenpflanzen einen ähnlichen Blattbau besitzen. Den für Schimper vorhandenen Widerspruch bezüglich des Standorts suchte dieser damit zu entkräften, daß er sagte: der Moorboden sei „physiologisch trocken", es sei zwar in ihm reichlich Wasser enthalten, aber auch Humussäure, und diese hemme die Wasseraufnahme seitens der Pflanzen. Aehnlich spricht Schimper auch von „physiologischer Trockenheit des Salzbodens" infolge der osmotischen Kräfte der Salzlösung. Diese Erklärung wurde ziemlich allgemein angenommen; jetzt aber ist sie durch Montfort und Stocker sehr stark erschüttert, wenn nicht erledigt worden.

Montfort untersuchte experimentell die Aufsaugung des Hochmoorwassers durch die Wurzeln. Er fand, daß Hochmoorpflanzen das Wasser ungehindert aufnehmen, bei anderen Pflanzen dagegen wirkt das Hochmoorwasser zuerst fördernd und dann stark hemmend: die Wurzelspitzen sterben ab. Auf die Nicht-Hochmoorpflanzen wirkt das Hochmoorwasser also vergiftend. Für die „moorgiftfesten" Hochmoorpflanzen gibt es also nach Montforts schönen Versuchen keine „physiologische Trockenheit".

Was ist nun von jener Blattstruktur der immergrünen Heidepflanzen zu halten? Es sei zunächst an einige biologische Begriffe erinnert. Der Blattbau ist „xeromorph", wenn er die Wasserabgabe erschwert, „hygromorph", wenn er sie erleichtert, endlich „mesomorph", wenn er zwischen beiden steht. „Xerophyten" sind Pflanzen, deren Umgebung die Wasserversorgung erschwert, „Hygrophyten" solche mit erleichterter Wasser-

Digitized by Google

versorgung; „Mesophyten" stehen wieder zwischen beiden. Die Versuche von Montfort und Stocker ergaben nun, daß das Blatt sommergrüner Heidepflanzen (z. B. des Sumpfveilchens) meso- bis hygromorph ist, das Blatt immergrüner Heidepflanzen (z. B. des Heidekrautes) dagegen xeromorph ist; aber auch, daß letztere eine sehr leichte Wasserversorgung haben, also keine Xerophyten sind, sondern vielmehr „xeromorphe Mesophyten" oder gar „Hygrophyten". Das ist ein sehr überraschendes Ergebnis, und es fragt sich nur, was unter diesen Umständen der xeromorphe Blattbau der immergrünen Heidepflanzen zu bedeuten hat. Stocker erklärt ihn als Windschutz, wie er in der kälteren Jahreszeit besonders nötig ist; denn der Wind bringt dann auch die Gefahr der Austrocknung mit sich. Daß das Blatt dabei auch Trockenstruktur hat, ist eine Nebenwirkung, die durch die große Zahl der Blätter wieder ausgeglichen wird.

Es fragt sich nun weiter, ob der Salzboden „physiologisch trocken" ist. Das ist von vornherein schon eher einleuchtend. In der Tat zeigten auch Montforts Versuche, daß Salzlösungen die Wasseraufnahme hemmen. Dann aber braucht deshalb doch noch nicht die Wasserverdunstung entsprechend beschränkt sein. Hat Fitting doch gezeigt, daß Salzpflanzen der Wüste diese Hemmung durch erhöhten osmotischen Druck ausgleichen können. Auch ist noch nicht bekannt, bei welcher Konzentration die Salzlösung noch hemmend wirkt, ebenso wenig wie die Konzentrationsverhältnisse des Bodenwassers natürlicher Salzböden. Die Frage nach der Xerophyten-Natur der Salzpflanzen läßt sich also noch nicht ohne weiteres entscheiden. Die Strandpflanzen dagegen sind ausgesprochene Hygrophyten, während die Dünenpflanzen als mäßige Xerophyten anzusehen sind. Stocker hält die Strandpflanzen auch nicht für „Halophyten" im Sinne Schimpers, d. h. für Pflanzen mit durch das Salz des Bodens erschwertem Wasserhaushalt, womit nicht gesagt ist, daß für sie nicht doch auch ein „Salzproblem" besteht.

So muß denn also die Xerophytentheorie Schimpers der Heide-, Moor- und Salzpflanzen als widerlegt gelten. Unentschieden ist sie noch für die Salzpflanzen heiß-trockener Gebiete.[1])

[1]) Einen Ueberblick über die Frage gibt Stocker in „Die Naturwissenschaften" 1924, Heft 32.

Warum sind die Pflanzen grün?

Von Alfred Knappe.

Gar manchen Leser wird die Frage sonderbar anmuten. Ist die grüne Farbe der Pflanzen aber tatsächlich so selbstverständlich wie es scheint? Sicher nicht! Denn dann müßten wir, wenn Bäume, Sträucher und Kräuter im Schmuck blauer, roter, gelber oder gar weißer Blätter daständen, diese Tatsache für ebenso selbstverständlich halten. Daß es den Kindern Floras möglich ist, in ihren chemischen Zellaboratorien alle jene Farben herzustellen, lehrt ein Blick auf den bunten Blütenteppich jeder Wiese, und der herbstliche Laubwald mit seinen roten, gelben und braunen Farbennüancen beweist, daß es für ihn kein Kunststück ist, auch Laubblätter bunt zu färben. Wenn dennoch fast überall Mutter Natur für die Kleider ihrer Pflanzenkinder die grüne Farbe bevorzugt, so muß augenscheinlich ein geheimes Gesetz dahinterstecken.

Den ersten großen Schritt zur Aufdeckung desselben leitete die Erfindung des Mikroskops ein. Als im Jahre 1667 der englische Gelehrte Robert Hooke durch dieses erst vor einigen Jahrzehnten erfundene Instrument Pflanzenteile untersuchte, da machte er jene Entdeckung, deren Bedeutung zwar bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts vollkommen übersehen wurde, dann aber derart auf die Wissenschaften einwirkte, daß heute unsere gesamte Naturanschauung auf ihr beruht, er entdeckte, daß die Pflanze von der Wurzel bis in die Knospenspitzen eingeteilt ist in ungezählte winzige Kammern, für die er wegen ihrer großen Aehnlichkeit mit den Zellen der Bienenwaben den Namen Zelle prägte.

Hooke hatte damit den ersten Blick getan in ein bisher unentdecktes neues Wunderreich, und Wunder über Wunder boten sich nun tatsächlich dem suchenden Auge des wissensdurstigen Forschers. Man fand auch den Tier- und Menschenkörper, und damit alles Lebende, aus den gleichen kleinen Zellen aufgebaut und erlangte so die Gewißheit, daß allen Lebewesen der gleiche Bauplan zu Grunde liegt, und ahnte bereits damals, was heute den Forschern als unumstößliche Gewißheit gilt, daß Pflanzen-, Tier- und Menschenkörper nichts wesentlich Verschiedenes sind, sondern vielmehr eine große Einheit bilden, alle drei auf einen gemeinsamen Ursprung, — die Zelle, — zurückgehend.

Auf die Erforschung der einzelnen Zelle konzentrierte sich nun die Arbeit der Wissenschaft während der nächsten Jahrzehnte. Sie ist heute noch längst nicht abgeschlossen, aber eine Fülle von Erkenntnissen über Bau und Leben der Zelle ist gesammelt worden.

Gleich zu den ersten Beobachtungen gehörte nun die, welche uns wieder auf unser Thema zurückführt. Man fand in dem gallertartigen, durchsichtigen Inhalte der Pflanzenzellen (Plasma) neben anderen Bestandteilen eigentümliche kleine grüne Körnchen in meist großer Anzahl und stellte in diesen Blattgrün- oder Chlorophyllkörperchen die Ursache für die grüne Farbe der Pflanzen fest. Das Blattgewebe ist also nicht durchgehend grün gefärbt, sondern unzählige winzige Körnchen darin rufen diese Erscheinung hervor.

Die Abbildungen 1—4 zeigen unter dem Mikroskop beobachtete dünne Querschnitte durch Blätter von Buche, Eiche, Klee und Drehmoos. Die Ober- und Unterseite der Blätter wird von durchsichtigen Zellen der Oberhaut, gebildet. Die das Innere ausfüllenden Gewebe enthalten Chlorophyllkörner, welche als dunkle Punkte deulich sichtbar sind.

Es scheint, als sei nun die Frage, die uns gestellt war, beantwortet, als wüßten wir nun, weshalb die Pflanzen, weshalb der Wald uns grün erscheinen. Doch philosophische Köpfe unter den Lesern werden mir entgegen-

Digitized by Google

halten, das eigentliche Problem sei nicht gelöst, wir haben es nur von den Blättern auf die Blattgrünkörper verschoben, denn die oben aufgeworfene Frage lasse sich nun wieder stellen,: Weshalb sind die Chlorophyllkörner grün und nicht rot, blau oder weiß?

Um sie beantworten zu können, müssen wir uns kurz mit der Bedeutung der kleinen Blattgrünkörperchen beschäftigen, denn für die Funktion der kleinen Körnchen muß ihre grüne Farbe unbedingt notwendig sein, sonst hätte Mutter Natur keine Ursache, sie so übereinstimmend bei fast allen Pflanzen anzuwenden; aus den Lebensgewohnheiten der Chlorophyllkörner heraus werden wir vielleicht die eigenartige Grünfärbung verstehen. Ein kleiner Versuch soll uns als Anhaltspunkt dienen.

Wir wissen, daß alle Pflanzenteile in getrocknetem Zustande brennbar sind, also Kohlenstoff enthalten (Holz = 50%). Legen wir ein Samenkorn in Erde, die zuvor ausgeglüht wurde, deren Kohlenstoffgehalt also vernichtet ist, und ernähren den aufgehenden Keimling

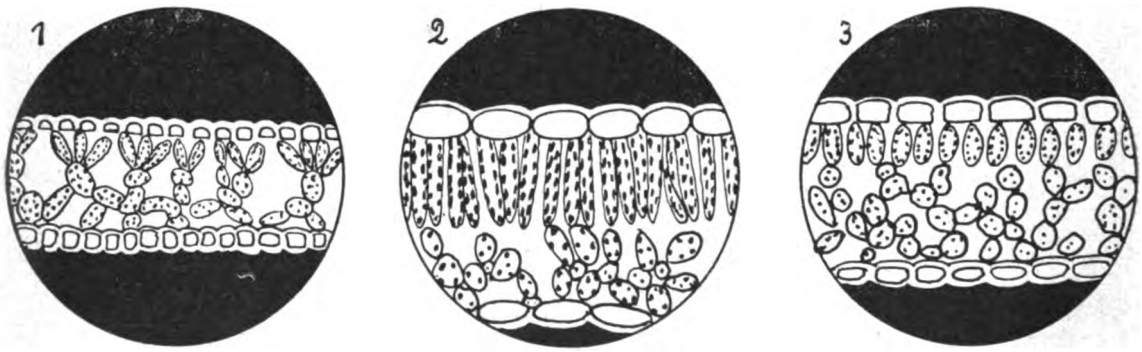


Abb. 1—3. Querschnitte durch Laubblätter von Buche, Eiche und Klee.

mit einer kohlenstofffreien Nährlösung, so ist die entstehende Pflanze genau so brennbar, als wäre sie in

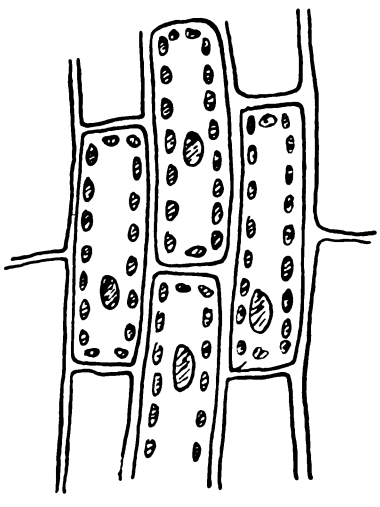


Abb. 4. Chlorophyllkörner in den Zellen eines Drehmooses.

der freien Natur gewachsen. Da der in den pflanzlichen Geweben enthaltene Kohlenstoff nicht durch die Wurzel aufgenommen worden sein kann, bleibt uns nur der Schluß, daß er aus der Luft aufgegriffen worden ist.

Doch mit dem bloßen Einfangen desselben gibt sich die Pflanze nicht zufrieden, sondern zeigt, daß sie auch die Künste des Chemikers gründlich versteht. Sie verarbeitet den Kohlenstoff mit Wasser zusammen zu einem Produkt, ohne dessen Existenz irdisches Leben undenkbar wäre, zu Stärke, die noch weiter zu Zucker umgewandelt wird. — Ein staunenerregendes Wunder! Die Zellen jedes einfachen, unscheinbaren Blättchens vermögen es, aus den in unbegrenzter Menge zur Verfügung stehenden Stoffen Wasser und Kohlendioxyd (in dieser Form finden sie den Kohlenstoff in der Luft) kostbare Stärke zu erzeugen. Ein Musterbeispiel technischer Leistung gibt die Pflanze hier dem Menschen, der bisher keinen dieser zwei Rohstoffe chemisch auszunutzen versteht.

Die Maschinen, mit deren Hilfe die Pflanze das technisch Meisterstück vollbringt, sind die uns bereits bekannten Chorophyllkörner. Zum Antrieb von Maschinen aber gehört Kraft. Die Maschinerie des Blattgrünkörnchens wird getrieben, — und das ist ein neues, fast noch größeres Wunder, — durch die Kraft, die überall reichlich vorhanden ist, durch das Licht.

Das Chorophyllkörperchen ist eine Lichtkraftmaschine, ein Sonnenmotor! — eine vom so hoch gepriesenen scharfsinnigen Menschengeist unerreichte technische Leistung der Pflanzen. Aus den billigsten Rohstoffen mit der billigsten Kraft ein hochwertiges Produkt herzustellen, das ist es, was Blumen und Gräsern längst gelungen ist, an dessen Verwirklichung der Mensch noch lange wird arbeiten müssen.

Abbildung 5 gewährt einen Einblick in das Innere eines solchen auf die Erzeugung von Stärke eingestellten Maschinenraums des bekannten Brunnenlebermooses. Wie eine Abteilung einer modern eingerichteten Fabrik mutet das Bild nach eingehender Betrachtung an. Fein säuberlich stehen die mit Sonnenenergie arbeitenden Motore nebeneinander. Durch die glashellen Zellen der Decke flutet das kraftspendende Licht ins Innere. Ein Ventilator in der Mitte der Wölbung sorgt für den Zutritt des Kohlendioxydgases. Alles so einfach und doch so wunderbar zweckmäßig! Das Licht treibt die Motore, in denen die Chlorophyllkörper als kleine Scheibchen sichtbar sind. Das im Raume befindliche Kohlendioxyd wird durch die Haut der Maschine aufgesogen und in deren Innern bei der Anwesenheit von

Digitized by Google

Wasser, das aus dem Fußboden her nachströmt, zu Stärke verarbeitet, die dann als Fertigfabrikat in andere Pflanzenteile geführt wird.

Abbildung 6 fügt zu den bisherigen ein neues Wunder. Die Motore sind in den Zellen der dort untersuchten Pflanze nicht festgewachsen, sondern wandern frei im Arbeitsraume umher. Und doch sind ihre Bewegungen nicht zufällig, sondern werden bestimmt von der Menge des einfallenden Lichts. Bei schwacher Beleuchtung (Fig. I) werden alle Blattgrünkörper in der Ebene der Blattfläche aufgestellt, um möglichst viele der kostbaren Strahlen aufzufangen, während sie sich bei zu starker Bestrahlung (Fig. II) ängstlich an den Querwänden der Zellen verbergen, weil ihnen dann der sonst so begehrte Kraftspender leicht zum Verderben wird, denn starkes Sonnenlicht zerstört die sinnreiche Maschinerie dieser Apparate. Bei gewöhnlicher Beleuchtung (Fig. III) verteilen sich die grünen Körnchen gleichmäßig im Zellinnern.

Wir erleben hier das Unfaßliche, daß die Pflanzen, denen niemand irgend einen Grad von Empfindung zugetraut hätte, Reize auffängt und sogar durch eine höchst zweckmäßige Handlungsweise darauf reagiert. Es scheint, als wäre das Grund genug, unsere Auffassung vom Wesen der Pflanze einer gründlichen Nachprüfung zu unterziehen. — — —

Aber ich fürchte, ungeduldige Leser, die auf die im Thema gestellte kurze Frage eine ebenso kurze Antwort wünschten, werden mich der Weitschweifigkeit zeihen. Und doch war der Umweg, den wir durch die Erforschung der Bedeutung der Blattgrünkörper machten, notwendig für die wichtige Erkenntnis, den springenden Punkt des ganzen Problems: für die Gewißheit der unbedingten Abhängigkeit der Chlorophyllkörper vom Licht! Ohne Licht fehlt den Motoren die Triebkraft, ohne Licht sind die Blattgrünkörner unfähig, ihre für Pflanze, Tier und Mensch so wichtige Arbeit zu leisten, Stärke zu produzieren. Wir

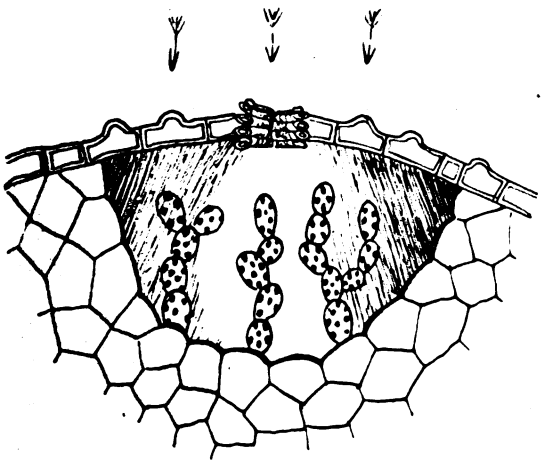


Abb. 5. Lichtkraftmaschinen des Lebermooses (nach France).

ahnen, daß überhaupt nur, um möglichst viel Blattgrün dem Sonnenlicht auszusetzen, der Wald sich im Lenz mit zarten Blättern schmückt. Daher ist es für die Pflanze ein unbedingtes Erfordernis, daß auch der innere Aufbau und die äußere Form der kleinen Körnchen auf die größtmöglichste Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Lichtenergie abzielt, daß alles in und an den Motoren aufgeht in Anpassungen an den rationellsten Lichtgenuß; und nun wissen wir, durch die Erfahrungen, die wir auf dem gemachten Umwege sammelten, belehrt, daß eben, wenn die Natur für den äußeren Anstrich der Sonnenmotore fast durchgehends die grüne Farbe wählte, auch das nur eine neue raffinierte Erfindung sein kann, daß sie einfach die für die Erfassung der Lichtstrahlen passendste sein muß.

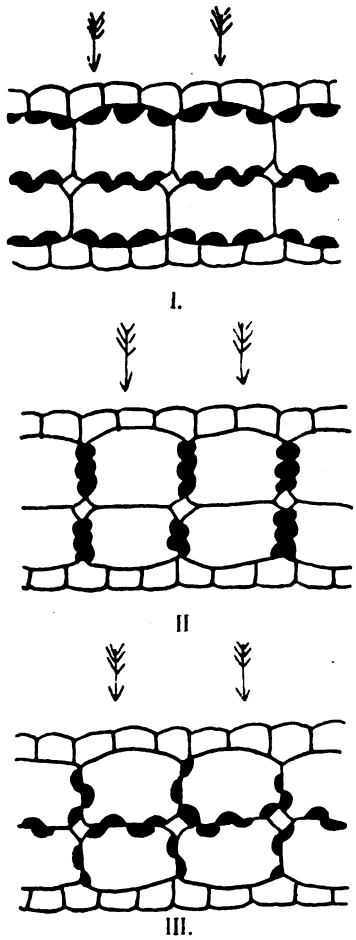


Abb. 6. Verteilung der Chlorophyllkörper. I. bei schwacher, II. bei starker, III. bei mäßiger Belichtung.

In der Tat ist dem so! Um dem Zusammenhang auf die Spur zu kommen, sei an etwas erinnert, was scheinbar in keiner Beziehung zu unserer Frage steht. Es ist allbekannt, daß unser Tageslicht nicht einfarbig ist, sondern vielmehr eine Mischung aus den 7 Regenbogenfarben: rot, orange, gelb, grün, hellblau, dunkelblau und violett darstellt. Bei näherem Hinsehen erweisen sich die sieben als aus drei Grundfarben gemischt. Diese drei Farben werden von der Sonne auf die Reise ins Erdenland geschickt; doch nicht alle erreichen ihr Ziel. Ein Teil der blauen Strahlen wird hoch droben in unserer Atmosphäre aufgesogen (absorbiert), die blaue Himmelsfarbe hervorrufend, während die gelben und namentlich die roten in der unteren Luftschicht vorherrschen.

Nun stelle man einmal folgenden einfachen Versuch an. Man sehe kurze Zeit hindurch einen beliebigen rotgefärbten Gegenstand, vielleicht ein Blatt Papier, unverwandt an und schließe dann die Augen. Schon nach einem Augenblick wird vor den geschlossenen Lidern derselbe Gegenstand in tief dunkelgrüner Färbung erscheinen. Rot und grün stehen also in irgend einer Beziehung zueinander. Werden beide in einem bestimmten

Digitized by Google

Verhältnis gemischt, so entsteht merkwürdigerweise weiß. Man nennt solche Farben, die sich gegenseitig zu weiß ergänzen, Ergänzungs- oder Komplementärfarben.

Uebertragen wir das soeben Gelernte auf die Lösung unseres Problems, so ergibt sich folgendes Bild. Der Pflanze steht als Betriebskraft für ihre Sonnenmotore vorwiegend rotes Licht zur Verfügung. Sie kann dies chemisch am besten ausnutzen, — Versuche wiesen das nach —, wenn sie selbst sich den roten Strahlen komplementär, also grün kleidet.

Unsere Vermutung hat sich bestätigt, die Grünfärbung ist tatsächlich eine raffinierte Anpassung. Wir hätten nun damit eigentlich schon die Antwort auf die gestellte Frage gefunden. Auf die kürzeste Formel gebracht lautet sie: Weil der Himmel blau ist, deshalb sind die Pflanzen grün.

Aber noch liegt ein Widerspruch darin, da die Laubblätter in den weitaus meisten Fällen ja gar nicht dunkelgrün sind, wie das nach unserer Ueberlegung doch sein müßte. Die zarten hellgrünen Blättchen, die der Lenz jetzt überall hervorzaubert, machen uns scheinbar einen Strich durch die schöne Rechnung. Dennoch ist das nur eine Bestätigung unserer Betrachtung. Der Lichtbedarf der Pflanzen ist nämlich so groß, daß sie auch den Rest der blauen Strahlen, die in der Atmosphäre nicht absorbiert wurde, also bis an die Blätter der Pflanzen gelangt, noch verwertet. Die Komplementärfarbe aber zu blau ist gelb. Die Pflanze ist dadurch genötigt, neben den dunkelgrünen Chlorophyllkörnern auch gelbe zu erzeugen, und diesen gelben Farbstoff, Xantophyll genannt, kann man in ihren Blättern leicht nachweisen.

Aus einer Mischung von dunkelgrün und gelb also bauen sich alle die vielen Farbenunterschiede der einzelnen Blätter auf. Je nachdem mehr blaue oder mehr rote Strahlen die Blumen treffen, entscheidet sich diese aus praktischen Rücksichten für ein hell- oder dunkelgrünes Kleid.

Da wird uns auf einmal klar, warum die Pflanzen, denen tief im Waldesdämmer nie das Blau des Himmels lacht, warum der Efeu, der im Schatten der Bäume an Stämmen und Aesten sich emporwindet und die Haselwurz, die wir im Grunde der Buchenwälder nie vermissen werden, so dunkle Gewänder tragen.

Die Anpassung der Pflanzenzelle an die gegebenen Verhältnisse geht so weit, daß die Gewächse heute unfähig sind, mit anderem als hauptsächlich dem roten Licht zu arbeiten. Versuche, die der französische Gelehrte Flammarion in Gemeinschaft mit G. Mathieu und J. Loisel vor einem Jahrzehnt anstellte, bewiesen das. Der Forscher setzte Versuchspflanzen (Begonien, Erdbeeren, Geranien, Mimosen, Stiefmütterchen und kleine Himbeersträucher) in Glashäuser, die mit verschiedenfarbigen Glasfenstern versehen waren. Es zeigte sich, — wie wir das nicht anders erwarten werden, — daß die Pflanzen unter den roten Glasscheiben am intensivsten wuchsen, weil sie ja die Lichtfarbe, die sie brauchten, reichlich vorfanden. Den Erdbeeren war ein sehr feines Aroma eigen, und auch die Früchte von Pfirsichsträuchern und Apfel- und Kirschbäumen, die ebenso behandelt wurden, wiesen eine Zunahme an Wohlgeruch auf. Unter den blauen und besonders unter den grünen Scheiben dagegen war innerhalb der drei Monate, in denen die Versuche vorgenommen wurden, keinerlei Wachstum erfolgt, ein Zeichen dafür, daß die Versuchsobjekte mit blauem und grünem Licht nichts anzufangen wußten, weil sie nur auf die Verarbeitung hauptsächlich roter Strahlen eingestellt waren. — — —

Es wäre ungemein interessant, die Betrachtung noch einen Schritt weiter auszudehnen auf die Frage, die uns auf noch tiefere Ursachen für die Grünfärbung der Pflanzen führen würde, auf die Frage: Warum ist denn der Himmel blau? Doch wir müssen im Rahmen dieser volkstümlichen Abhandlung davon absehen, weil eben jetzt der Streit über diese Frage, die seit den Untersuchungen Sir Rayleighs für entschieden galt, wieder aufflammt durch Experimente, die im Anfang vorigen Jahres der norwegische Gelehrte Lars Vegard machte, und durch die er glaubt, nachgewiesen zu haben, daß hoch droben in unsere Atmosphäre die Zerstreuung des Sonnenlichts durch feinsten kristallinischen Stickstoff die blaue Farbe des Himmels verursache, im Gegensatz zu der bisher geltenden Anschauung, die in der Lichtzerstreuung durch kleinste Staub- und Wasserteilchen die Ursache sieht. Bis die Wissenschaft das Für und Wider entschieden hat,[1]) wollen wir uns genügen lassen an der Tatsache, daß unsere Pflanzen ihre Farbe dem Himmelsblau verdanken; — und wenn der Mensch, weil neues Grün in Feld, Wald und Wiese den rauhen Winter vertreibt, die grüne Farbe einst zum Sinnbild der Hoffnung erhob, so wissen wir, auch das hat seinen letzten Grund in der blauen Farbe des Himmels.

[1]) Vegard benutzte zu seinen Untersuchungen festen Stickstoff, der im Gegensatz zu gekühltem gasförmigem Stickstoff ein Spektrum ergab, das die beiden bezeichnenden Linien des Nordlichtspektrums aufwies. Nun ist es aber nicht ausgeschlossen, daß Verunreinigungen seines Stickstoffes mit Sauerstoff das betreffende Spektrum beeinflußt haben; jedenfalls hat inzwischen G. Cario in Göttingen durch Beschießung mit Kathodenstrahlen bei Sauerstoff von Zimmertemperatur die gleichen Linien im Spektogramm erzeugt. Die Frage ist also zurzeit noch offen. (Anm. des Schriftleiters.)

Das Feuerland.

Mit 5 Bildern auf besonderer Beilage. — Von Studiendirektor Dr. Müller.

Als der Portugiese Magalhaens 1520 den jetzt nach ihm genannten Kanal durchfuhr und so die lange gesuchte Durchfahrt zum Stillen Ozean fand, sichtete er auf dem Südufer zahlreiche Feuer, wie sie die dortigen Indianer anzündeten, um sich gegen die Kälte zu schützen. So nannte er die Inselgruppe an Südamerikas Südspitze Tierra del Fuego — Feuerland.

Digitized by Google

Sturmgepeitscht, wolkendüster, erheben sich auf der Seite nach dem Stillen Ozean zu die majestätischen Bergesspitzen der Kordillere, des südlichen Ausläufers der Anden, — eine wilde Alpenlandschaft mit brausenden Wasserfällen, grausigen Schluchten und schroffen Felsenriffen, gegen die das Meer seine mächtigen Wogen jagt. Von den Naturgewalten aufgerüttelt, bilden die Buchten und Fjorde dieser Gegenden mit ihren plötzlichen heftigen Böen den Schrecken des Seemannes. Fast kein Tag vergeht, an dem es nicht regnet; der Boden ist dadurch versumpft und vertorft und bietet für menschliche Siedlungen keine Stätte. Tierähnliche Wesen, die Seeindianer, huschen geisterhaft auf ihren Booten durch die Meeresstraßen, auf der Suche nach ihrer kärglichen Nahrung. Auf der windgeschützten Seite deckt die zahllosen Täler undurchdringlicher Urwald mit Buchen, Zypressen, Magnolien, — ein fast tropisch-üppiger Baumwuchs, unmittelbar an Meeresteile grenzend, wo im Sommer noch Eisblöcke treiben: das Kreischen der Papageien der heißen Zone mischt sich in das Lärmen des antarktischen Pinguins. Eine Welt der Gegensätze!

Der andere Teil des Feuerlandes, nach der atlantischen Seite, trägt ein grundverschiedenes Gepräge: es sind endlose Ebenen, von frischen Winden durchweht, die die Wolken von dem heiteren Himmel verscheuchen, — die Pampazone. Den Uebergang zur Kordillere bilden hügelige Landschaften mit ausgedehnten Waldungen, lieblichen Wiesen und stillen Seen; hier schweifen Rudel von Guanakos umher, die das Jagdwild der letzten Ueberreste der Ona-Indianer bilden.

Zahlreiche Expeditionen sind im Laufe der Jahrhunderte auf Magalhaens gefolgt. Manche nahm ein trauriges Ende. Viele der Schiffe scheiterten in wütenden Stürmen. Spanien und England waren es hauptsächlich, die um den Besitz jener abgelegenen Küsten kämpften, wobei man besonders den strategischen Wert des Magellankanals im Auge hatte.

Um die Küsten Chiles und Perus vor den Plünderungen englischer Seeräuber zu schützen, ging Spanien 1581 daran, die Magellanstraße zu befestigen und mit spanischen Bauern zu besiedeln. Eine stolze Flotte von 23 Schiffen mit 5000 Mann lichtete in Sevilla die Anker. Aber durch Schiffbruch und Fahnenflucht schmolz die stattliche Schar so zusammen, daß bei der Ankunft — nach 2½ Jahren — nur noch 5 Schiffe mit 525 Mann vorhanden waren. Kaum war die Kolonie gegründet, so flohen drei weitere Schiffe und ließen die Ansiedler ohne Lebensmittel zurück. Trotzdem legte der Führer, Sarmiento, zwei Siedlungen an. Bei einem Sturm aber wurde er abgetrieben und erlitt an der brasilianischen Küste Schiffbruch. Er konnte den Niederlassungen keine Hilfe bringen: von englischen Freibeutern verschleppt, erreichte er die Heimat erst nach Jahren, um — zu spät — König Philipp um Hilfe anzugehen. Die Ansiedler waren mittlerweile verhungert. Ein englischer Seefahrer, der 1587 die Magellanstraße durchfuhr, hatte noch 18 Ueberlebende vorgefunden; er schleppte fort, was er brauchen konnte; an die Rettung der unglücklichen Siedler dachte er nicht.

Dies mißglückte Unternehmen nahm den Spaniern die Lust zu weiteren Reisen in jene Gebiete. Sie wurden von den Holländern abgelöst. Die Insel im äußersten Osten, die Staateninsel, hat von ihnen den Namen bekommen — zu Ehren der Generalstaaten, d. h. der Stände der vereinigten Provinzen der Niederlande. Auch das Kap Hoorn ist von den Holländern getauft — nach der Stadt, die die Expedition ausgerüstet hatte, auf der das Kap zum ersten Male umfahren wurde. Die Nachricht von der Entdeckung der neuen bequemeren Durchfahrt in den Stillen Ozean um das Kap Hoorn herum beunruhigte die Spanier sehr, stand doch nun den Schiffen aller Nationen der Zugang zu Gebieten offen, wo Spanien allein herrschen wollte. Der Schiffsverkehr in jenen Breiten nahm in der Tat rasch zu, mit ihm freilich die Zahl der Schiffbrüche. Erst die Erfindung der Dampfschiffahrt hat dann dem Magellankanal die alte Bedeutung zurückgewonnen. Viele der Reisen in der ersten Zeit waren nur zum Zwecke der Plünderung unternommen worden; erst seit dem 18. Jahrhundert tritt die Zahl der wissenschaftlichen Reisen mehr und mehr in den Vordergrund. An einer solchen nahm 1831 auch der junge Charles Darwin teil. In seinem Bericht „Reisen eines Naturforschers um die Welt" hat er seine Eindrücke niedergelegt. 1843 ergriff Chile förmlich Besitz von der Magellanstraße, um dort eine Strafkolonie zu gründen. und kam damit Frankreich, das dieselbe Absicht verfolgte, mit knapper Not zuvor. Seit 1881 teilen sich Chile und Argentinien in den Besitz des Feuerlandes. Die Grenzkommissionen, die das Land durchstreiften, haben viel zur Erforschung des Inneren beigetragen. Sie fanden u. a., daß das Pampagebiet sich vorzüglich zur Schafzucht eigne. Auf ihre Empfehlung hin wurde in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts die Schafzucht eingeführt, und seither weiden riesige Schafherden in den endlosen

Digitized by Google

Ebenen des östlichen Feuerlandes. Mit den Schafzüchtern kamen Robbenjäger und Goldsucher ins Land; denn Gold ist in der Tat in den Ablagerungen der Gletscher vorhanden. Die friedlichen Indianerstämme freilich wurden bei dieser Besitzergreifung des Bodens ihrer Heimat beraubt und in geradezu grauenhafter Weise planmäßig ausgerottet. Man knallte sie nieder wie Wild oder verschleppte sie in die Ferne, wo sie als „niedrigste Menschenrasse" öffentlich ausgestellt wurden. Den neuen Herren, die nur ein Ziel kannten, — Ausbreitung ihrer Viehweiden —, war jedes Mittel recht, die schutzlosen Indianer loszuwerden, die ihnen ihren Besitzanspruch hätten streitig machen können. Da sie wußten, daß die Indianer tote Tiere, die sie fanden, ohne Scheu zu essen pflegten, streuten sie mit Strychnin vergiftete Fleischstückchen aus, ja, die Herdenbesitzer scheuten sich nicht, für ein Paar Menschenohren, das ihnen die Hirten brachten, ein Pfund Sterling als Belohnung auszusetzen. Diese Greuel konnte ein von echt christlichem Geist beseelter Salesianermissionar nicht länger ansehen. Er richtete eine Missionsstation für die verfolgten Indianer ein. Aber fanden sie hier auch Schutz und Obdach, — die Krankheiten, mit denen die Weißen sie verseucht hatten, schmolzen ihre Zahl mehr und mehr zusammen, und nur wenige Eingeborene werden heute noch in den Missionsstationen am Fagnanosee und am Rio Grande betreut.

Ein Salesianermissionar, Monsignore Alberto M. de Agostino, der zehn Jahre lang im Dienste des Werkes gestanden und daneben das Feuerland gründlich bereist und durchforscht hat, legt uns nun ein aus seinen Erlebnissen und Erfahrungen heraus geschriebenes Buch vor, das im Verlage von Brockhaus in Leipzig erschienen ist und ein Reisewerk von bleibendem Wert darstellt: „Zehn Jahre im Feuerland" (308 S., mit 118 Abbildungen, 2 Panoramen und 3 Karten, 1924, 12 ℳ). Wir folgen ihm mit reger Anteilnahme auf seinen Entdeckungsfahrten, hinauf zu dem eisumpanzerten Gipfel des Monte Sarmiento, des Matterhorns des Feuerlandes, das er mit alpinen Bergführern als erster Besteiger bezwang; durch die stürmischen Wasser der Schluchten und Fjorde, an die weltenferne Staateninsel mit ihren Trümmern gestrandeter Schiffe, zu den wenigen menschlichen Siedlungen, zu den Goldgräbern und zu den armen Indianern, denen seine Lebensarbeit galt.

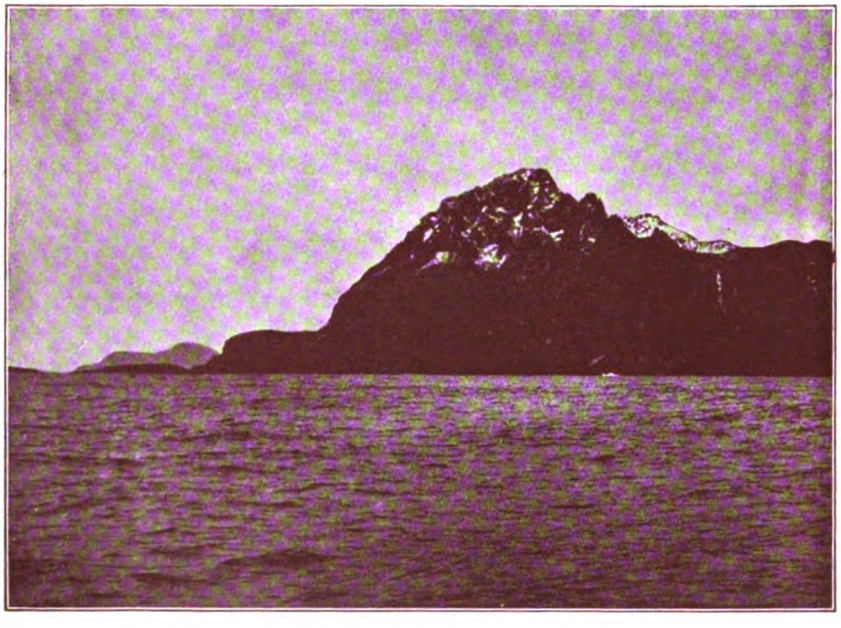
Da sind die Seeindianer, die Stämme der Alakaluf und der Jahgan, mißgestaltet und schwächlich, mit einem Guanokofell als kümmerlicher Kleidung, — ihre Behausung eine Hütte aus Aesten und Buchenzweigen, rasch hergestellt, mit einer Rauchöffnung als Abzug für das ständig brennende Feuer, — ein ganz kläglicher Schutz vor den ewigen Regengüssen und Schneestürmen. Hier schlafen sie auf ein bißchen Gras, sternförmig nebeneinander gelagert, jeder sich ans Feuer drängend, wobei schwere Brandwunden nichts Seltenes sind. Die Frauen führen ein Sklavenleben; sie müssen, bis zur Hüfte im eisigen Wasser, die Weichtiere sammeln, die ihre Nahrung sind. Auch das Rudern des Bootes ist Sache der Frauen, und da eine dazu nicht ausreicht, ist Vielweiberei gang und gäbe. Im Boote hockend, bewegen die Frauen das Kanu mit kleinen Schaufeln vorwärts; der Mann unterhält gemächlich das Feuer in der Mitte. Ihre Hauptnahrung sind Weichtiere und Fische, aber auch Wasservögel verschmähen sie nicht. Verweste Pinguine sollen ihnen besonders schmecken: das Fleisch sei dann zarter. Merkwürdigerweise können die Männer, die doch ihr ganzes Leben auf dem Wasser zubringen, nicht schwimmen. Trotz ihres armseligen Lebens sind sie nicht eben unbegabt, lernen leicht Sprachen und zeigen ausgesprochen musikalische Begabung; ihre Sprache ist auch verhältnismäßig reich an Wörtern. Man hat übrigens die Ansicht geäußert, diese Seeindianer seien als die ersten Bewohner Südamerikas von einem anderen Erdteil herübergekommen und von späteren Einwanderern nach dem äußersten Süden abgedrängt worden. Wieviele von ihnen heute noch vorhanden sind, läßt sich nicht genau sagen, da sie, die Weißen fliehend, sich in abgelegenen Kanälen und Buchten im Westen verbergen, wohin keine Fremden kommen. Agostini schätzt ihre Zahl auf 200.

Im Gegensatz zu ihnen sind die Ona-Indianer im Pampagebiet kräftige Menschen voller Lebensfreude. Auch sie begnügen sich mit einem Guanakofell als Kleidung. Gegen die Kälte sind sie völlig abgehärtet. Agostini erzählt die bezeichnende Erwiderung eines Ona auf die Frage eines Missionars, ob er denn bei so dürftiger Kleidung nicht friere. Der Eingeborene habe auf das Gesicht des Weißen gezeigt: „Warum frierst Du denn da nicht?" — „Aber das ist doch mein Gesicht!" war des Missionars Entgegnung. — „Und bei uns, siehst Du, ist eben der ganze Körper Gesicht!" grinste der Ona befriedigt.

Bemalung des Körpers ist bei ihnen beliebt. Sie bedienen sich zu diesem Zwecke eines roten und eines weißen Farbstoffes, die aus Tonerde gewonnen werden, und eines schwarzen, den sie aus verbrannten Pflanzenresten herstellen. Diese

Digitized by Google

Einfluß des Windes auf den Baumwuchs.
(Zum Aufsatz „Feuerland").



Das Kap Hoorn.
(Zum Aufsatz „Feuerland").

Aus „Agostini, Zehn Jahre im Feuerland". Verlag F. A. Brockhaus, Leipzig

Digitized by Google

Eine Welle im Brecknockkanal.
(Zum Aufsatz „Feuerland").

Aus „Agostini, Zehn Jahre im Feuerland". Verlag F. A. Brockhaus, Leipzig

Digitized by Google

Robben an der Küste des Kap Hoorn.
(Zum Aufsatz „Feuerland".)

Aus „Agostini, Zehn Jahre im Feuerland". Verlag F. A. Brockhaus, Leipzig.

Digitized by Google

Zauberer (Kon beim Beschwören einer Mondfinsternis.)
(Zum Aufsatz „Feuerland".)

Aus „Agostini, Zehn Jahre im Feuerland".

Verlag F. A. Brockhaus, Leipzig.

Digitized by Google

Farben verrühren sie mit Fett und beschmieren sich damit das Gesicht, was je nach Farbe Freude oder Leid, Krieg oder Frieden bedeutet. Man kann es verstehen, daß die Schiffer von Schrecken ergriffen wurden, wenn sie einen so entstellten hünenhaften Onakrieger mit seinem Guanakofell plötzlich auftauchen sahen.

Nomaden wie die Seeindianer, hausen sie in Zeltdecken aus Guanakofellen, die bei Lagerwechsel die Frauen samt den Kindern und dem Hausrat schleppen müssen.

Eigenartig ist die Stellung, die bei ihnen der Medizinmann einnimmt. Eigentliche Medizin kennt er nicht. Er heilt durch Suggestion, indem er dem Kranken einredet, in seinem Körper steckten Fremdkörper (Pfeilspitzen usw.), die der Medizinmann eines anderen Stammes hineingezaubert habe. Unter allerhand Hokuspokus zieht er sie angeblich aus dem Leibe des Kranken und weist sie ihm triumphierend vor. Hilft das nichts, so ist er um Ausreden nicht verlegen, die Zahl der Fremdkörper ist dann eben zu groß. Erklärt er einen Kranken für unheilbar, so wird der Unglückliche wohl kurzerhand von seinen Stammesbrüdern erdrosselt, daß man ihm unnütze Leiden erspare. Seine Angabe, die Krankheit von Stammesmitgliedern sei vom Medizinmann der Nachbarn geschickt, führte bisweilen zum Kriege. Die ganze Taktik bestand in plötzlichen Ueberfällen unter Führung der Aeltesten. Die Guanakofelle dienten bei diesen Kämpfen als Schilde gegen die Pfeile. Der Kampf dauerte bis zur Niederlage einer Seite; die Männer wurden getötet, die Frauen mitgeschleppt. Auch Wettermacher und Beschwörer von Naturgewalten ist der Medizinmann. Vor allem fürchten die Eingeborenen die Mondfinsternis. Agostini gelang es, während einer solchen Beschwörung eine Blitzlichtaufnahme zu machen. Beim Aufblitzen der Magnesiumflamme werden die Indianer keinen schlechten Schrecken bekommen haben!

Von den vielen eigentümlichen Bräuchen, die Agostini von ihnen berichtet, sei nur die förmliche Aufnahme der Jungmannschaft als vollberechtigte Mitglieder des Stammes erwähnt. Die dabei sich abspielenden Vorgänge sollen gleichzeitig die Frauen in der unterwürfigen Sklavenstellung erhalten: in bestimmten Nächten erscheint eine Gruppe verkleideter Stammesangehöriger den Frauen als unheimliche Spukgeister, phantastisch aufgeputzt und mit gellendem Geschrei im Walde herumeilend. Sie stürzen wütend auf die Frauen, die von ihren Männern als zänkisch angegeben sind, schleppen Kinder fort, verwunden und töten sie scheinbar, während andere gute Geister die Kinder wieder zurückbringen oder zu neuem Leben erwecken. Da eine Anzahl von Männern bei den Frauen bleibt und geschickt Furcht und Erstaunen heuchelt, gelingt der Betrug stets. Wenn die Jugend eingeweiht wird, schwören die in die Gesellschaft der Männer Aufgenommenen, das Geheimnis bei Todesstrafe zu wahren, und sie dürfen dann heiraten. Missionare kamen 1913 hinter die Sache. Es heißt, ehemals hätten umgekehrt die Frauen sich derselben Zeremonie bedient, um unumschränkt über die Männer zu herrschen, bis diese eines Tages den Schwindel durchschauten und in wildem Zorn alle Frauen außer den uneingeweihten Mädchen umbrachten, worauf sie ihrerseits Nutzen aus dem Betruge zogen.

Nur 272 Ona sind noch am Leben. Vom Stamme der Hauschindianer gibt es sogar nur noch drei oder vier Ueberlebende.

Wenn daher die Dampfer der Hamburg-Amerika-Linie naturfreudige Touristen an die Gestade des Feuerlandes bringen, so werden ihre Augen, schönheitstrunken, zwar die himmelanstrebenden Bergriesen, die unberührten Wälder und die sturmreichen Fjorde in alter Großartigkeit und Erhabenheit bewundern können, aber die Feuer der Indianer lodern kaum noch, die einst dem Lande den Namen gaben.

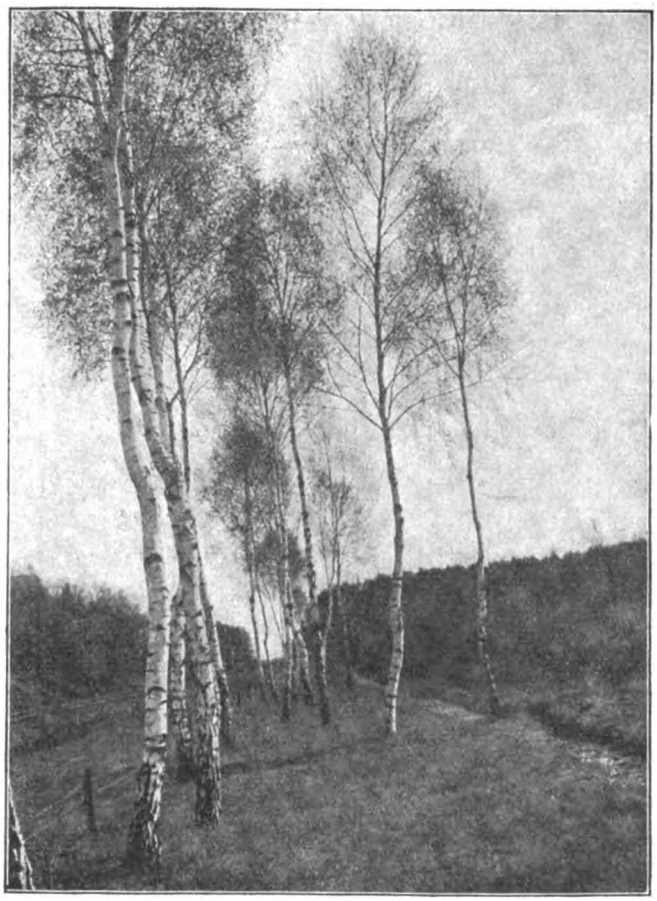
Das Erwachen des Frühlings in der Natur.

Von Studienrat E. Zieprecht. (Fortsetzung.)

Warme sonnige Tage wechseln mit Schnee und Regenschauern, kalten Nächten und trübem stürmischem Wetter ab. Wir sind in den April gekommen, den man mit Recht den Wetterwendischen nennt. Aber der Siegeszug neuen Lebens ist nicht mehr aufzuhalten, und kommen wir gar nach einer warmen feuchten Nacht, die uns der April ja auch beschert, hinaus, so wundern wir uns über die gewaltige Veränderung, die vor sich gegangen ist. Ueberall strecken sich die jungen Keimpflänzchen aus der Erde hervor, und die schwarze, finstere Schlehdornhecke prangt plötzlich in schneeigem Weiß, ehe noch ein Blättchen an ihr zu sehen ist. An der mit der Schlehe verwandten Kirsche erscheinen jetzt gleichzeitig mit dem jungen Laube die Blütenknospen. Von Mitte bis Ende des Monats leuchten die Kirschenpflanzungen in blendender schneeiger Pracht. In verschwenderischer Fülle hat die Natur die Kirschbäume mit Blüten geschmückt, die Zahl der Früchte aber, die der Baum

Digitized by Google

später trägt, ist bedeutend geringer, nicht aus jeder Blüte darf eine Kirsche werden, so viel Nahrung kann die Pflanze gar nicht beschaffen, wie dazu nötig wäre, ihre Aeste würden zudem unter der Last der Früchte brechen, und uns würde ein solcher Reichtum an Früchten nicht einmal lieb sein, denn was wir an Menge gewinnen würden, würden wir an Güte der Früchte verlieren. Die Wiesen wollen nun auch nicht zurückbleiben; auf ihrem frischen Grün stecken sie ihre bunten Lichtlein an. Da nicken die blaßvioletten Trauben des Wiesenschaumkrauts anmutig im Winde. Lange blühen die Pflänzchen, denn ihre Trauben entfalten sich allmählich von unten nach oben, und so können wir unten an den Blütenständen schon kleine Schötchen finden, während oben über den offenen Blüten noch Knospen der Entfaltung harren. Hier und da sehen wir an den Stengeln des Wiesenschaumkrauts kleine Flöckchen von speichelartigem Aussehen, Kuckucksspeichel nennt sie das Volk. Wischen wir ein solches Flöckchen vorsichtig ab, so erkennen wir, daß der Kuckuck ganz gewiß nichts damit zu tun hat, ein kleines grünliches Tierchen, die Larve der Schaumzikade, hat es sich als Mantel gebildet, um in seinem Schutze ungestört die Pflanze anbohren und ihren süßen Saft schlürfen zu können. Vom Grabenrande und den feuchten Stellen der Wiese her grüßen die großen Blüten der Sumpfdotterblume. Das schöne Gelb der Blüten und das satte Grün der saftigen Blätter erscheint uns so recht geeignet, unserm Blumensträußlein mit zur Zier zu dienen. Aber schon nach kurzer Zeit sind die abgepflückten Pflanzen in unserer Hand welk geworden, ihre Stengel hängen schlaff herab wie Bänder. Der Unkundige wirft die armen Kinder Floras bedauernd fort, wir aber nehmen sie mit und sehen zu unserer großen Freude, wie sie sich daheim im Wasser wieder vollsaugen und zu alter Schönheit erstehen. Die Sumpfdotterblume gedeiht nur an feuchten Stellen, da schadet es nichts, wenn sie das Wasser auch wieder in reichem Maße durch die Blätter verdunstet. Der ununterbrochene Wasserstrom, der die Pflanze so durchfließt, bringt ihr auch reiche Nahrung mit, wie ihr kraftstrotzender Wuchs beweist. Am Bahndamm erheben sich über das noch kurze Gras eigentümliche braungelbe Stengel, die von Knoten mit Blattmanschetten unterbrochen sind und oben einen ährenartigen Kopf tragen. Beim Abpflücken entlassen die Aehren ein blaugrünes Pulver in kleinen Flöckchen. Betrachten wir dies Pulver daheim unter dem Mikroskop, so sehen wir kleine Körnchen, die Sporen des Schachtelhalms, die zwei lange gekreuzte Bänder tragen, um sich aneinander festzuhalten. Die grünen Stengel des Schachtelhalmes erscheinen erst vom Mai an; da sie infolge ihres Kieselsäuregehaltes sehr hart sind, benutzt man sie gern zum Scheuern des Geschirrs, und da dies schirr früher meist aus Zinn war, heißt die Pflanze heute noch in manchen Gegenden Zinnkraut.

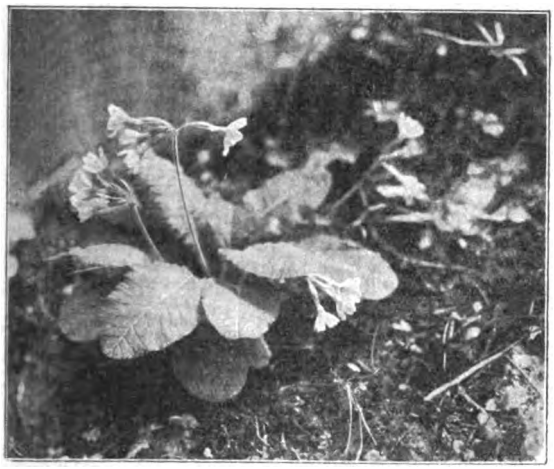


Birken im Frühling.

In der Tierwelt bringt uns der April weitere Scharen von Zugvögeln zurück. Da kommen unsere trauten, lieben Hausgenossen, die Rauch- und Mehlschwalben, wieder in ihre altgewohnte Niststätte, die sie mit frohem Gezwitscher begrüßen. Bisweilen harrt ihrer aber eine unangenehme Ueberraschung, über Winter hat der Sperling die warme Wohnung bezogen, sitzt nun groß und breit im Flugloch und läßt die rechtmäßigen Besitzer nicht hinein. Und dabei schimpft dann der Strauchdieb und seine ihm ebenbürtige Frau Spätzin, wie eben nur ein Spatz schimpfen kann. Da bleibt dann den Schwälbchen nichts anderes übrig, als sich ein neues Haus zu mauern aus feuchter Erde und allerlei Hälmchen. Aber Schmalhans ist vorderhand noch Küchenmeister bei den Schwalben, eifrig streichen sie an der sonnigen Hauswand oder am warmen Stall entlang, um mit den wenigen dort spielenden Mücken und Fliegen den quälendsten Hunger

Digitized by Google

zu stillen. Im Wald, in den Gärten und in unseren Anlagen tummeln sich die gefiederten Freunde in emsiger Arbeit und eifrigem Musizieren; manches vertraute Liedlein hört unser Ohr, sind doch alle die Finken- und Grasmückenarten wieder heimgekehrt zu ihren gewohnten Brutplätzen. Ganze Flüge von Hohl- und Ringeltauben



Waldschlüsselblume Primular elatior.

treffen wir in unseren Wäldern, von wo sie entweder noch weiterziehen oder sich in ihre Reviere verteilen. Mitte April kehrt auch der Wiedehopf zurück, der leider immer seltener wird, denn es fehlt ihm an passender Nistgelegenheit, intensive Acker- und Forstkultur duldet keine hohlen Bäume. Im Bergwald balzt jetzt der Auerhahn; vorsichtig von Stamm zu Stamm springt ihn der Jäger an, indem er jedesmal den Augenblick des Balzens zum Sprung benutzt, da dann der Gehörgang des Hahnes verschlossen ist. Noch wilder als der Auerhahn treibt es der Birkhahn, sein kleinerer Vetter, auf den Hoch- und Heidemooren. An bestimmten Balzplätzen finden sich die Männchen ein, kämpfen mit wilden Sprüngen und eigenartigem Zischen gegeneinander, bis die Morgensonne den Reif von den Brombeersträuchern leckt. Die Säugetiere sind im April schon weiter; droben in Eichhörnchens runder Burg liegen weich und warm gebettet und betreut von mütterlicher Liebe Junge. Auch Fuchs und Marder haben daheim Kinder, für die es zu sorgen gilt. Der Bauer, dem ein Fuchs bei hellem Tage den schönsten Hahn von der Wiese dicht beim Hause holte, und der Lehrer, der eines Morgens in seinem Taubenschlag ein furchtbares Blutbad angerichtet fand, wissen ein Lied zu singen von diesen Räubern, deren Frechheit und Verwegenheit in diesen Zeiten gesteigerten Nahrungsbedürfnisses keine Grenzen kennt. In unsern Gewässern schreiten die Fische zum Laichen, wer Aquarienliebhaber ist, hat wohl selbst bei Bitterlingen und Stichlingen gesehen, daß die Männchen sich schmücken mit leuchtenden Farben, daß sie ein Hochzeitskleid anlegen. Bald beginnen denn auch die Stichlingsmännchen im Gewirr der Wasserpflanzen den Bau ihres Nestes, in dem sie eine Zeit lang die Eier und die zarten Jungen bewachen und vor Feinden schützen. Auch die Bitterlinge wissen für ihre Brut zu sorgen, wenn auch auf andere Weise. Die Weibchen legen ihre Eier mit ihrer langen Legeröhre zwischen die Kiemenblätter der Teichmuschel, und in dieser sicheren „Kinderstube" verbringen die Bitterlinge ihre früheste, ja gerade den meisten Gefahren ausgesetzte Jugend. Unter dem Einfluß der zunehmenden Wärme wird es auch in der Insektenwelt lebendiger, die Bienen fliegen an schönen Tagen lebhaft ein und aus, am Grabenrande summen dicke Hummelweibchen umher auf der Suche nach einem geeigneten Platz zum Bau ihres Nestes. Auf dem Boden der Scheune hat bereits eine Wespenkönigin ihr zierliches Kartonnest an einen Balken geheftet. In dem großen Ameisenhaufen dicht neben dem Waldwege wird es auch lebendig, der Bau wird gereinigt, einzelne Teile, die der Winter zerstört hat, sind wiederherzustellen und Nahrung gilt es herbeizuschaffen für die fleißigen Arbeiter. Ueber die sonnigen Waldwege huschen flinke Laufkäfer, vorab die flinken Sandläufer im grünen goldgepunkteten Kleide.

☆

Frühling im Buchenwald.

Digitized by Google

Der Ausflügler als Beobachter. Von Georg v. Hassel.

In allen Ländern, die eine entwickelte Technik besitzen, hat sich ein Heer von Amateuren gebildet, zum Beispiel das der Amateurphotographen und Radio-Amateure geht in die vielen Hunderttausende. Der Fachmann erkennt an, daß nicht bloß diese Amateure als Käufer für die betreffenden Industrieartikel in Frage kommen, sondern daß sie auch durch gute Beobachtungen sehr oft wertvolles Material dem Fachmann liefern.

Das größte Heer der Amateure ist aber wohl das der Ausflügler. Wenn die Allmutter Sonne mit ihrem goldenen Licht alles überflutet und die in der Erde schlafenden Triebe zu neuem Leben erweckt, dann strömt alles hinaus, um die Wunder zu sehen, die das Schöpfungswort „Es werde" erstehen läßt, und wie dankbar, wie gewissenhaft verfolgen Tausende und aber Tausende von Augen die Entwicklung und den Verlauf des von der Sonne geweckten Lebens. Diese Amateure, die sich das weite Reich der Natur für ihre Betätigung erkoren haben, möchte ich nun für eine Idee gewinnen, und zwar diejenigen, die sich besonders dem Studium der Pflanzen, Insekten und Mikro-Organismen widmen. Der Grund, der mich zu diesem Aufruf veranlaßt, ist folgender: Unsere Kiefernwälder in Schlesien, der Grenzmark, Pommerns, Ostpreußens und auch Brandenburgs sind von der Kiefern- oder Forleulenraupe in solchen Massen überschwemmt worden, daß große Teile unserer heimatlichen Wälder durch dieselben zerstört worden sind. Es läßt sich heute garnicht ermessen, wie groß der Verlust sein wird, den unser Waldbesitz durch diese Waldpest erlitten hat. Die Raupen sind so zahlreich, daß der Waldboden und die Baumstämme davon bedeckt sind. Diese Raupenüberschwemmung ist nun nicht wie ein verheerender Wolkenbruch ohne Anzeichen niedergegangen, sondern die Raupe ist das Produkt des Kiefereule oder Forleule (Trachea piniperda) genannten bunten Schmetterlinges, der im März, April und Mai fliegt und seine Eier an Kiefernnadeln legt. Die ungefähr 4 cm lange Raupe lebt dann in den Monaten Juni und Juli von den Kiefernnadeln. Im Juli verpuppt sich dann die Raupe unter Moos oder in der Erde. Man kann also aus dem mehr oder weniger zahlreichen Auftreten des Schmetterlinges Schlüsse auf die Zahl der kommenden Raupen ziehen. Allerdings unter gleichzeitiger Beobachtung der Temperatur und des dadurch bedingten Wachstums der Maitriebe, denn die aus den Eiern ausgeschlüpften Raupen sind, nach Professor Dr. Wolff, auf die Maitriebe als Nahrung angewiesen. Die letzten Jahre zeigten schon eine Raupenvermehrung. Zuerst wurde ein sogenannter Naschfraß in den Wäldern festgestellt, der sich bei der Wiederholung schon zu einem Lichtfraß entwickelte und der nun im Jahre 1924 zu einem Kahlfraß wurde. Es gibt aber außer der Forleule noch zahlreiche andere Schädlinge,; auch werden solche von auswärts, indem sie Warentransporten anhaften, eingeschleppt. Zum Beispiel in Italien wurde die den Maulbeerbaum und dadurch die Seidenraupenzucht gefährdende Schildlaus, Diaspis pentagona, und die die Zitronen- und Orangenkulturen schädigende Blanca Rosa, Chrysomphatus tryctospermi Morgen, entdeckt, von denen der erste Schädling aus China und Japan und der zweite aus Amerika stammt. Der Ausflügler als Naturbeobachter könnte deshalb der Allgemeinheit dienstbar sein, wenn er seine Beobachtungen über Insekten und andere Schädlinge einer Zentralstelle mitteilen würde, die sie dann verarbeitet und die Sammelergebnisse den zuständigen Behörden unterbreitet, die, auf diese Unterlagen gestützt, dann das Erforderliche veranlassen. Es wäre nun nötig, daß eine solche Zentralstelle dem Publikum genannt würde, und daß durch Hinweise in der Presse Anleitungen von Fachleuten bezüglich der anzustellenden Beobachtungen gegeben werden. Daß sich viele Tausende aus den Reihen der Ausflügler in den Dienst der Allgemeinheit stellen werden, dessen können wir sicher sein.

Kleine Beiträge.

Noch einmal der Fund von Taungs: Australopithecus africanus.

Ueber die fossilen Reste, die, wie bereits in der letzten Nummer berichtet, Professor Dart in der Kalahari im Betschuanaland auf dem Kapplateau gefunden hat und die eine ähnliche Rolle in der Wissenschaft spielen dürften wie der berühmte Pithecanthropus, der „Affenmensch von Java", den 1891 ein holländischer Militärarzt auf Java fand, liegt nun eine erste Beschreibung in „Scientific Monthly" vor.

Gefunden wurde ein Abdruck des Gehirns und die Gesichtspartie eine Schädels, beides in einer Höhle, die mit geschichtetem, von Kalk durchsickertem Sand gefüllt war.

Es handelt sich um ein vierjähriges Kind, bei dem gerade die ersten Backenzähne durchbrechen. Der Schädel ist lang, schmal und eirund von Gestalt (dolichocephal), das Gesicht verhältnismäßig lang und schmal (leptoprosopisch). Das Gehirn ist ein bißchen größer als das eines erwachsenen Schimpansen. Der sulcus lunatus, eine Gehirnwindung, liegt fast so wie beim Menschen. Die hinteren zwei Drittel des Gehirns sind verbreitert („temporo-parieto occipitale Ausdehnung"). Die Kaumuskeln sind nicht so stark ausgeprägt; dafür ist das Gehirn in der Schläfengegend gut entwickelt; es fehlen also zwei für die Tierwelt bezeichnende Einbuchtungen. Augenwülste, wie sie sonst Affen zeigen, fehlen ebenfalls. Die Augenhöhlen sind rund. Das Nasenbein endigt (wie beim Menschen) über der Verbindungslinie der unteren Ränder der Augenhöhlen. Der obere Zahnbogen hat Parabelgestalt, ähnelt also auch hier mehr dem des Menschen. Die Eckzähne sind klein. Die Lücke zwischen ihnen und den Vorderzähnen ist drei Millimeter und

Digitized by Google

fehlt beim Unterkiefer ganz; dieser gleicht in seiner vorderen Partie dem Unterkiefer des Heidelbergers. Die für die Affen bezeichnende Leiste innen am Unterkiefer fehlt. Das Loch, das durch die Wirbelsäule ins Gehirn mündet (foramen magnum), liegt nach vorn, nicht, wie bei den Affen, weiter hinten; man könnte daraus auf aufrechten Gang schließen.

Ehe man nun aus diesen spärlichen Angaben voreilige Schlüsse zieht, möge man besonders die Tatsache bedenken, daß Affen in der Kindheit ganz auffallend menschenähnliche Züge aufweisen, jedenfalls mehr als erwachsene Affen. Dieser Umstand tut natürlich dem Werte des Fundes bedeutenden Abbruch. Nach den bis jetzt zugänglichen Beschreibungen des Schädels scheint es, daß der „Australopithecus africanus" — so heißt der wissenschaftliche Name seines einstigen Besitzers — noch älter ist als der Pithecanthropus von Java, den die neuere Forschung als ältesten Menschen ansieht. Der Australopithecus dürfte sich demgegenüber als der menschenähnlichste Affe darstellen — gleichzeitig als der älteste fossile Affe (aus dem Tertiär, nach der Schicht zu schließen, in der der Schädel lag). Es scheint, daß der Australopithecus mit den jetzt in Südamerika wohnenden Affen blutsverwandt ist, jedenfalls mehr als mit den Affen der alten Welt. Amerika und Afrika standen ja im Tertiär noch durch eine Landbrücke in Verbindung; zu jenen Zeiten wäre dann die Abwanderung des Affenstammes nach Amerika erfolgt, dessen Ahnen die Australopitheci darstellen.

Müller.

Billige Reisen nach Italien.

Die Italienfahrer unter unseren Lesern seien darauf aufmerksam gemacht, daß eine Fahrt nach Sizilien billiger ist als nach Rom, trotz der größeren Entfernung. Vom Brenner nach Rom kostet eine Sonderkarte in diesem „heiligen" Jahr 149,60 Lire 3. Kl.; 257,40 Lire 2. Kl. Nach Sizilien ist der Preis vom 1. März bis 30. Juni 1925 hin und zurück nur 139,15 Lire 3. Kl. und 242,05 Lire 2 Kl., ebenfalls vom Brenner oder einer anderen Grenzstation. Die ganze Fahrt kostet also keine 30 ℳ. Man muß nur bei einem Reisebüro oder einer kleinen italienischen Station noch eine Erkennungskarte „Primavera Siciliana" für 20 Lire kaufen, die in Palermo abgestempelt werden muß. Fahrunterbrechung auf Hin- und Rückreise je zweimal bis zu 48 Stunden ist gestattet. Von Neapel bis Palermo kann man eine Reise mit dem Schiff machen. Näheres im amtlichen italienischen Reisebüro Berlin NW. 7, Unter den Linden 47, oder in München, Maffeistraße 14. Ein italienisches Visum kostet 19 ℳ, das österreichische Doppeldurchreisevisum 8 ℳ. In Italien lebt man billiger als in Deutschland.

Bis vor kurzem galt als tiefste im Meere gelotete Stelle ein Punkt im Stillen Ozean nicht weit von den Marianen. Hier hatte man eine Tiefe von 9635,95 Metern gemessen. Nun hat vor kurzem das japanische Vermessungsschiff „Mandschu" im Südosten von Tokio eine Stelle mit der noch größeren Tiefe von 9947,45 Metern gefunden.

Den Höhenrekord auf der anderen Seite hält der französische Flugzeugführer Calligo, der eine Höhe von 12 064 Metern erreichte; hier herrschte eine Temperatur von 55 Grad Celsius unter Null. M.

Riesenobstbäume in der Schweiz.

Vor Ausbruch des Krieges weilte ich (von Ostern bis 1. August 1914) 4 Monate in der Schweiz am wunderbar schön und romantisch still gelegene Aegerisee (Kanton Zug, Schweiz). Es ist dieser See auch historisch berühmt durch den Massentod der Oesterreicher, welche von den Schweizern samt Roß und Reiter durch herabgeworfene Felsstücke in den See getrieben wurden. — Hier hat eine deutsche Aerztin, Frau Dr. med. Popken, an einer der schönsten Stellen des Sees (bei Ober Aegeri) ein christlich geleitetes, schönes großes Kurhaus gebaut (das man jedermann aufs wärmste empfehlen kann; Naturheilverfahren). Von da aus machte ich täglich Fußtouren in die Umgebung. Was mir dabei ganz besonders auffiel, waren die außergewöhnlich hohen, starken, alten, dickgewachsenen und kerngesunden Obstbäume, besonders Kirschen und Birnen. Dabei ist der Untergrund undurchlässiger, fester Fels, und nur oben darauf eine dünne Erdschicht, oben mit Gras bewachsen, das nie umgepflügt wird. Lange waren mir die unter diesen Umständen (der Aegerisee liegt 1400 Meter über dem Meeresspiegel, die umgebenden Berge [unten mit Obstanlagen] noch viel höher), so stark und außergewöhnlich hoch gewachsenen Obstbäume (manchmal 3—4 mal so hoch wie unsere stärksten) ein Rätsel. Denn z. B. hier in der mittelrheinischen, warmen Tiefebene mit wärmstem Klima und bestem Boden werden die Bäume bei weitem nicht so groß und alt. Endlich kam ich hinter das Geheimnis: Die Wurzeln der Bäume auf den Obstwiesen (auch in anderen Gegenden in der Schweiz) werden niemals beschädigt und in ihrer Tätigkeit gestört. Bei uns jedoch treibt man Unterkulturen und der scharfe Pflug reißt das Jahr über mehrmals alle Wurzeln, die in der luftreichen Oberschicht arbeiten sollen, ab. Dasselbe bestätigt R. Richter in seinem „Neuen Obstbau" (Verlag Rudolf Just, Bad Harzburg). Zatzmann.

Die Lebensdauer der Diastase. Immer wieder tauchen in Zeitschriften Angaben über die Keimfähigkeit von sehr alten Samen auf. So hört man immer wieder die Fabel, daß Emmer (eine dem Spelz ähnliche Getreideart) aus den ägyptischen Pharaonengräbern zum Keimen gebracht worden sind. Gewiß gibt es Samen gewisser Pflanzen, die ihre Keimfähigkeit über Jahrzehnte lang bewahren. Im allgemeinen aber wird das erste Jahrzehnt nicht überschritten. Was ist der Grund dieser verhältnismäßig kurzen Lebensdauer? Es liegt der Gedanke nahe, daß vielleicht die Fermente eine nicht allzulange Wirksamkeit besitzen. Bei der Keimung spielen ja die Fermente eine außerordentlich große Rolle Und besonders ist es die Diastase, jenes Ferment, welches die Stärke zu Zucker abbaut, die dem Keim (Embryo) den Stärkespeicher des Samennährgewebes (Endosperm) erschließt. Miehe (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 41, S. 263—268) untersuchte deshalb einen mindestens 112 Jahre alten Roggen auf die Wirksamkeit der Diastase. Der Roggen stammte aus dem aufgelösten Proviantamt zu Neisse. Der Sack war amtlich versiegelt und fand sich bereits 1811 an derselben Stelle. Der Roggen wurde als Schwedenkorn bezeichnet, und es ist nicht ausgeschlossen, daß er aus den Lieferungen stammte, die der schwedische General von Forstenson nach der Uebergabe der Festung im Jahre 1642 der ausgehungerten Bevölkerung überwies. Danach würde also der Samen über 280 Jahre alt sein. Die Keimfähigkeit war nicht mehr vorhanden. Jedoch ließen sich hitzeempfindliche Stoffe ausziehen, die die Wirkungsweise der Diastase zeigten. Sie bauten die Stärke bis zu reduzierenden Zuckerarten ab, wenn auch der Abbau gegenüber frischem Roggen etwas langsamer

Digitized by Google

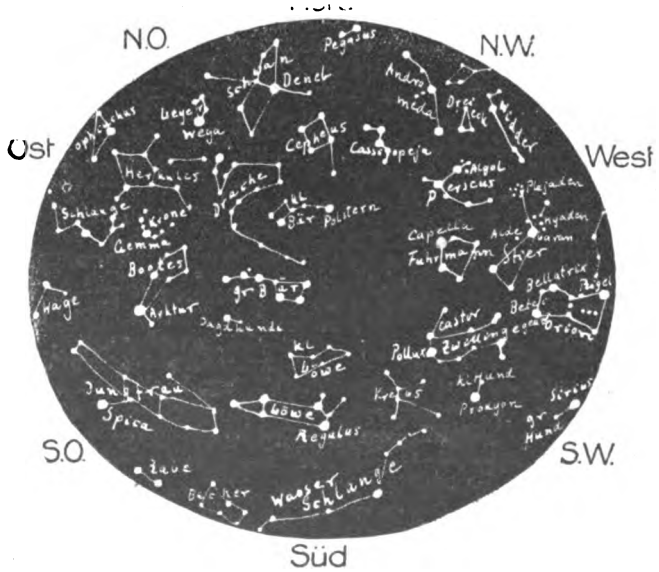
verlief. Auch Versuche mit beigemischten Unkrautsamen (Treschen-, Raden-, Wickenkörner) führten zu demselben Ergebnis. Die Zähigkeit der Diastase übertrifft also die Keimfähigkeit um ein ganz Beträchtliches. Jedoch hat auch die Lebensdauer der Diastase ihre Grenze. Miehe untersuchte mit denselben Methoden einen altägyptischen Emmer aus einem Grabe der 18. Dynastie. Wenn er auch äußerlich sehr gut erhalten war, und wenn auch das mikroskopische Bild des Nährgewebes denjenigen jungen Weizens durchaus ähnelte, so war aber von einer diastasischen Wirkung nichts zu bemerken. Pietsch.

Steinach wandert aus! Prof. Eugen Steinach trägt sich mit der Absicht, Wien, die Stätte seiner bisherigen Tätigkeit, endgültig zu verlassen. Der berühmte Biologe hat in der letzten Zeit seine Experimente und die Unterhaltung seines Laboratoriums aus eigenen Mitteln bezahlen müssen, da ihm das Unterrichtsministerium nicht die geringste finanzielle Unterstützung angedeihen ließ. Er hat mehrfach Angebote aus Amerika und auch aus der Tschechoslowakei erhalten und sähe sich jetzt, da seine Mittel erschöpft seien, genötigt, sich einen anderen Wirkungskreis zu suchen, wo ihm die Möglichkeit geboten werde, seine Verjüngungsexperimente, die in der Schweiz an Stieren und Kühen durchgeführt werden, in größerem Maßstabe zu betreiben.

Das Kepler-Schloß samt Herzogtum zu verkaufen! Nach einer öffentlichen Bekanntmachung ist die Herrschaft Sagan des „Lehnfürstentums" Sagan, ein Riesenbesitz von 100 000 Morgen, zu verkaufen. Sie hat schon in früheren Jahrhunderten auf diese Weise wiederholt den Besitzer gewechselt. So wurde sie einst von Wallenstein erworben, der zu dem Schlosse den Grundstein legte. Mit Wallenstein kam damals Kepler nach Sagan, dem auf einem inzwischen verfallenen Turme eine Sternwarte errichtet wurde. Nun hat sie ihr gegenwärtiger Besitzer, der Herzog von Talleyrand, ein 15jähriger Franzose, der Sohn der bekannten Dollarprinzessin Gould, öffentlich zum Verkauf gestellt. Zuerst wurden 43 Millionen Goldmark verlangt, inzwischen ist man auf 35 Millionen Goldmark heruntergegangen. Dieses Herzogtum stellt einen außerordentlich wertvollen Besitz dar. Die Einrichtung des Schlosses ist ungemein prunkvoll und künstlerisch. Die Bildergalerie enthält Gemälde, wie sie nur in wenigen deutschen Museen aufzuweisen sind. Zwei gewaltige Bibliotheken, eine deutsche und eine französische, bergen Bücher und Drucke, von denen einzelne Tausende wert sind. Die berühmte Autographensammlung des Schlosses ist eine der reichsten der Welt. Die Säle enthalten die schönsten alten Chinawaren, prachtvolle alte Porzellane, goldene Geschirre, u. a. das goldene Mokkaservice, das einst Sobieski vom Pascha erbeutete, persönliche Andenken und Gaben von Kaisern und Königen, darunter auch von den Hohenzollern. — Zu dieser Zeitungsmeldung kann ich bemerken, daß mir in den Vorhallen des Keplerschlosses, als ich es während des Weltkrieges besuchte (der Schloßinhaber stand damals auf Feindbundseite), die prachtvollen Elchgeweihe auffielen. Die Saganer Gegend ist sehr wildreich; so oft ich 1921 im Revier meines Freundes Landrat Ikier auf Schloß Niebusch auf die Jagd ging, konnte ich 30 bis 40 Birkhühner und fast ebenso viele Hasen zählen. — Warum hat die sich mit ihrem Sozialismus brüstende Nachkriegszeitregierung die Herrschaft Sagan nicht konfisziert und sozialen Zwecken dienstbar gemacht? Schuster.

Der Sternhimmel im April.

Wir treten in den ersten Frühlingsmonat, und daher zeigt sich uns der Sternhimmel, wenn wir ihn zur gewohnten Stunde betrachten, gegen 8 Uhr etwa so, daß zur gleichen Zeit die große Wintergruppe ganz westlich des Meridians steht, also sich zum Untergang neigt, während im Nordosten schon fast die ganze Sommergruppe aufgegangen ist. Es ist eben ein Monat des Ueberganges zum Sommer. Noch ist die Wintergruppe ganz vorhanden, die Plejaden stehen ganz im Westen, hoch darüber Capella; aber Orion steht ziemlich nahe dem Horizont, ebenso Sirius, während die Zwillinge und der Kleine Hund noch nahe dem Meridian hoch am südlichen Himmel stehen. Noch weiter im Nordwesten liegen Perseus, Cassiopeja und Andromeda, und Cepheus ganz unter dem Pol. Der Große Bär liegt nahe dem Zenit, darunter im Süden der Große Löwe, der Krebs und der Kopf der Wasserschlange. Weiter nach Osten kommen dann die Jungfrau und am Horizont der Rabe, ein auffallendes Viereck. Hoch im Osten selbst liegt dann das erste Sommerbild, der Arktur im Bootes, dahinter die Krone,



Der Sternhimmel im April

Digitized by Google

dann der Herkules. Gegen 10 Uhr ist dann auch die Leyer mit Wagen erschienen und der obere Teil des Schlangenträgers Ophiuchus. Die Milchstraße liegt ganz westlich des Meridians, in späteren Stunden unterhalb des Poles. Die Besitzer kleiner Fernrohre finden in diesen Gegenden allerlei schöne Objekte. Der mittlere Stern im Schwanze des großen Bären ist ein leicht kennbarer Doppelstern; ebenso Castor, der obere der beiden Zwillinge. Im großen Bären finden sich Sternhaufen und Nebel, benso in den Jagdhunden. Von den großen Planeten ist Merkur anfangs als Abendstern wahrzunehmen; er hat einen Abstand von 1½ Stunden von der Sonne. Venus ist unsichtbar. Mars rechtläufig im Stier geht kurz vor Mitternacht unter. Jupiter rechtläufig im Schützen geht anfangs um 2½ Uhr, zu Ende gegen 1 Uhr im Südosten auf. Saturn rückläufig in der Wage erscheint anfangs gegen 9 Uhr abends, zuletzt ist er die ganze Nacht sichtbar. Die Sonne erhebt sich schnell nach Norden, um 10 Grad, und das entspricht einer Verlängerung des Tages von 12 Stunden 53 Minuten auf 14 Stunden 41 Minuten. Meteore sind in den Tagen April 12.—24. und 29.—30. zu erwarten. Darunter sind als einigermaßen reichhaltig zu erwähnen der Schwarm der Lyriden, die in den Tagen 23.—27. auftreten. Sie haben ihren Namen daher, daß sie aus dem Sternbild der Lyra = Leyer auszustrahlen scheinen. Ricm.

*

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

4. Schraubenalge (Spirogyra) mit Begleitern.*)

An schulbuchmäßigen Beschreibungen der Schraubenalge besteht kein Mangel. Der Erfolg davon ist, daß ungezählte Schüler und — Lehrer über sie zu reden wissen, ohne die Alge oder deren Sporenbildung anders als in Abbildungen zu kennen. In Anbetracht dieser Tatsache bringen die folgenden Zeilen keine überflüssige Neubeschreibung, sondern eine Anleitung zum Auffinden und Beobachten als Ergänzung zu den lehrbuchmäßigen Darstellungen.

Von den grünen, watteähnlichen Massen, die besonders im Frühjahr und Herbst auf der Oberfläche stehender Gewässer schwimmen, den Fadenalgen, sollen Proben in einer Sammelflasche heimgebracht werden zur Untersuchung. Sie sterben leicht infolge von Luftmangel ab; man fülle deshalb die Flasche höchstens zu ¾ mit Wasser und stopfe sie nicht mit Algen voll. Daheim läßt sich das Material in einem halb mit Wasser gefüllten Glasgefäß mit weiter Oeffnung (Einmachglas), das an einem der Sonne nicht ausgesetzten Fenster seinen Platz findet, längere Zeit lebendig erhalten. Die Schraubenalgen schreiten darin hin und wieder auch zur Sporenbildung. (Nicht Leitungswasser verwenden!)

Eine kleine Anzahl der grünen Fäden betrachtet man unter dem Mikroskop im Wassertropfen mit aufgelegtem Deckglas. Fast immer handelt es sich um fadenförmige, verzeigte oder unverzweigte Zellenreihen, seltener um schlauchförmige, nicht durch Querwände in Zellen gegliederte Fäden (Vaucheria). Bei Durchmusterung einiger Proben von verschiedenen Fundorten trifft man sicher Formen an, bei denen das Chlorophyll in schraubig gewundenen Bändern auftritt: Schraubenalgen oder Spirogyren. Sie erscheinen mit dickeren oder dünneren Zellenfäden, mit einem oder mit mehreren Chlorophyllbändern in jeder Zelle. Nach einigem Suchen wird man wohl einen Fundort entdecken, der eine recht dickfädige und deshalb auch für geringe Vergrößerung zugängliche Art liefert; bis dahin gibt es an dem zuerst erbeuteten Material genug zu sehen. Hier und da begegnet dem Beschauer im Gewirr der Algenfäden ein Wesen anderer Art, und wer länger achtgibt, dem enthüllt der „Algenwald" ein eigenes Kleinleben. Da enteilen undeutlich wahrgenommene Kugeln und Eiformen im „Dickicht" der Fäden; sonderbare Gestalten drehen und rudern sich durch das Wasser. Das sind Urtiere und Rädertiere. Vielleicht setzt einmal ein wild umherstürmendes Kleinkrebschen den angehenden Mikroskopiker in Schrecken, oder eine zappelnde Wassermilbe taucht auf. Unten auf dem Glase des Objektträgers aber liegt hin und wieder ein Halbmond oder ein schöner Stern, die im durchfallenden Lichte wie grüne Edelsteine leuchten. Dann wieder entdeckt man gelbbraune, ruhende oder langsam dahinrückende Schiffchen, Schildchen, Stäbe, Zickzackbänder, von denen manche sich sogar auf den Fadenalgen seßhaft machen, zusammen mit den langgestielten Glockentierchen und sonstigen festsitzenden Protozoen. Diese grünen und braungelben Wesen gehören alle in die große Klasse der Algen, die im Wasser fast allgegenwärtig ist. Vielleicht trifft man auch einmal eine Vampyrella spirogyrae, ein rotes, bewegliches Urschleimklümpchen, das die Zellen der Schraubenalgen aussaugt.

Mit gutem Glück findet man einmal Spirogyren, deren Fäden durch eigentümlich krauses Aussehen sich als sporenbildend kenntlich machen. Solches Material übergießt man frisch, am besten gleich am Fundorte, mit Formalinwasser (vierprozentige Formollösung) und bewahrt es im Dunkeln auf. Es bleibt dann jahrelang geeignet für gelegentliche Betrachtung und für etwaigen Schulgebrauch. Hinsichtlich der Einzelheiten der Sporenbildung kann auf die botanischen Lehrbücher verwiesen werden.

M. Becker, Strausberg bei Berlin.

*

*) Vgl. die Arbeiten des Verfassers in Heft 1–3.

Digitized by Google

Naturwissenschaftliche Umschau.

Biologie.

Den Schwarzwald kann man sich schlecht ohne seine himmelanstrebenden Fichten vorstellen, und doch bot er einst ein ganz anderes Bild. Untersuchungen von Stark über die **Waldentwicklung im südlichen Schwarzwald seit der Eiszeit** (Zeitschrift für Botanik, 16, 24; „Naturwissenschaften" 48, 24) ergaben, daß auf eine Periode, in der nur Kiefern, Birken und Weiden vorkamen, die noch unter dem Einfluß der Eiszeit stand, eine wärmere Zeit folgte, in der Linde und Eiche in größeren Höhen vorkamen wie heute. Die Kiefer verschwand dann immer mehr, an ihre Stelle trat der Eichenmischwald, bis schließlich Buche, Fichte und Tanne die übrigen Bäume im Schwarzwald verdrängten. — Aehnlich hat man sich nach den Forschungen von Firbas **die Waldentwicklung der Ostalpen** zu denken. Auch hier folgte auf die Eiszeit, die Buchen und Tannen zum Verschwinden brachte, eine Kiefernzeit, die abgelöst wurde durch eine Wärmeperiode, in der Buchen in 1990 m Höhe wuchsen, also in weit größeren Höhen als heute („Lotos" 71, 23; „Naturwissenschaften" 43, 24).

V. Franz glaubt ein neues tatsächliches Beispiel für eine **Ausmerzung des Unzweckmäßigen durch den Kampf ums Dasein** gefunden zu haben. (Biologisches Zentralblatt 44, 12.) Da es solcher nur sehr wenige gibt („Naturfreund" 1924, H. 5, erwähnten wir das neuerdings von Prell gefundene), ist jedes neu aufgefundene für die Klärung des Auslese-problems von der größten Wichtigkeit. Bei Franz handelt es sich um folgendes. Man findet dann und wann abweichend gefärbte, nämlich weißgefleckte Schollen. Nach der Untersuchung einer großen Anzahl von Fischfängen stellt nun Franz fest, daß die Zahl der weißgefleckten Schollen mit dem zunehmenden Alter der Tiere abnimmt. Da eine Farbänderung bei Schollen unwahrscheinlich ist, scheinen also die weißgefleckten gefährdeter zu sein und eher dem Kampf ums Dasein zu erliegen. Dafür sprechen auch die Beobachtungen, die Franz in Aquarien an Schollen gemacht hat. Allerdings scheinen mir die Ergebnisse von Franz noch sehr der Nachprüfung zu bedürfen. Im übrigen vergleiche zum gegenwärtigen Stand der Auslesehypothese „Naturfreund" 1924, H. 5.

Nägelis Mizellarhypothese, d. i. die Annahme von Mizellen-Krümchen, ultramikroskopischen Kristallen, als letzten Bausteinen der Zelle, hat durch die Röntgenspektroskopie eine überraschende Bestätigung gefunden. In „Naturfr." 1924, S. 157, wurde über einen Aufsatz von V. J. Schmidt berichtet, der den heutigen Stand der Theorie in der Zoologie darstellt. Das gleiche unternimmt C. Steinbrink in H. 1 des Biol. Centralblattes 1925 für die Botanik. Auch hier haben uns die Forschungen von Scherrer, Polanzi, Weißenburg u. a. weitgehende Aufschlüsse über den Feinbau der lebenden Substanz gebracht. Sie bestätigten nicht nur seine kristallinische Natur, sondern lassen auch die Art der regelmäßigen Anordnung der Kristalle erkennen. In den Pflanzenfasern insbesondere sind diese in Schraubenlinien angeordnet. In dieser Anordnung erblickt Steinbrink die Erklärung für die große Tragfähigkeit der Pflanzenfasern.

Im gleichen Heft teilt H. Junker die Ergebnisse seiner Versuche über **die Wirkung stark verdünnter Substanzen auf Pantoffeltierchen** mit. Bei diesem Titel vermutet man kaum, welche grundlegende Bedeutung diese Ergebnisse nicht nur für die Biologie, sondern auch für Physik, Chemie und Naturphilosophie haben. Es sei zunächst das Tatsächliche kurz berichtet. Als Junker den Kulturen von Pantoffeltierchen Lösungen verschiedener Stoffe (Gifte, Zitronensaft, Orangensaft) in verschiedener Verdünnung zusetzte, zeigte es sich, daß einerseits auch die stärksten Verdünnungen — Verdünnungen von $1:10^{27}$ noch Wirkungen auf die Pantoffeltierchen — Beschleunigung bezw. Hemmung ihrer Vermehrung — ausüben, daß andererseits von einer bestimmten Verdünnung ab die dem Stoff eigentümliche Wirkung aufhört und die gänzlich verschiedenartigen Stoffe die gleiche, nur vom Verdünnungsgrad abhängige Wirkung ausüben. Entsprechende Ergebnisse erhielten schon 1923 Kolidko und Krawkow bei ähnlichen Versuchen mit andern Objekten. Sie gingen sogar bis zu Verdünnungen von $1:10^{30}$, und es besteht kein Grund anzunehmen, daß bei noch größeren Verdünnungen die Wirkung aufhört. Wie soll aber ein Stoff in solcher Verdünnung noch wirken können? Bei derartigen Verdünnungen können in 10 ccm keine Moleküle der gelösten Substanz mehr vorhanden sein, ja — ihren Zerfall selbst bis zu den Elektronen vorausgesetzt — sogar keine Elektronen mehr, oder man müßte eine den modernen Anschauungen widersprechende Menge Elektronen im Molekül annehmen. Krawkow spricht von einer „Umwandlung der Giftsubstanz in elektrische Energie", gibt aber selbst zu, daß das nur ein anderer Name für den rätselhaften Vorgang ist.

Die im Folgenden genannten Aufsätze führen uns auf das Gebiet der Vererbungsforschung. Kekule verfolgt (Naturw. 25, 6) **die Vererbung der sogenannten Habsburger Unterlippe**, der bekannten, dem Hause Habsburg eigentümlichen Gesichtsbildung. Wie er feststellte, handelt es sich hierbei nicht um eine Erbeigenschaft, sondern um drei (1. wulstige Form der Lippen, 2. vorstehender Unterkiefer, 3. seitlich zusammengedrückter Schädel), die unabhängig von einander vererbt werden, und erst, wenn sie in einer Person vereinigt auftreten, zusammen die genannte Mißbildung erzeugen. Bei den Habsburgern war das zum ersten Mal der Fall bei Karl V. (und seinem Bruder Ferdinand). In der Familie ihrer Mutter, Johanna der Wahnsinnigen, waren die wulstigen Lippen erblich. Karls Vater, Philipp der Schöne, hatte von seinem Vater den vorstehenden Unterkiefer und von seiner Mutter die genannte Schädelform geerbt. Die Nachkommen von Philipp und Johanna stellen also nach Mendel die „erste Hybridengeneration" dar.

*

Digitized by Google

Alle in dieser Zeitschrift besproch. guten Bücher besorgt jede Buchhandlung und die Sortimentsabt. des Kepler-Bundes

Probleme der kosmischen Physik, herausgegeben von Prof. Dr. Jensen und Prof Dr. Schwaßman. Hamburg 1924. Henri Grand. Heft IV: Die Milchstraße von Prof. Dr. Plaßmann. 96 S. mit 3 Abbildungen und 2 Tafeln. Man ist erstaunt, was der Verfasser alles über dieses noch immer rätselhafte Gebilde zu sagen hat. Zunächst astrometrisch. Ihr Anblick zu den verschiedenen Jahreszeiten, die Bestimmung des galaktischen Aequators und die Beziehung des Kosmos darauf, dann Zeichnungen und photometrische Aufnahmen der Milchstraße, die so sehr viel Subjektives zeigen, so daß eine Darstellung der Milchstraße sehr schwierig ist, und photographisch sich ganz anders darstellt als optisch. Sodann astrophysikalisch. Hier handelt es sich um Entfernung, Größe, Temperatur und Bewegung der sie zusammensetzenden Sterne, während die Sternstatistik die Stellung der Sonne zum galaktischen Aequator ergibt und zeigt, daß gewisse Verteilungsgesetze auftreten. Eingehend werden die Beziehungen des Gebildes zu den Sternhaufen und Nebeln besprochen, und die Verhältnisse der Sterne nach Eigenbewegung und physikalischen Eigenschaften, die noch sehr der Klärung bedürfen. Sehr wertvoll ist der Anhang, den Hagen von der Vatikanischen Sternwarte über seine Arbeiten über die dunklen Nebel und deren Beziehungen zur Milchstraße gibt. Wir gewahren hier ganz neue kosmische Einblicke in diese noch wenig erforschte Welt matt oder garnicht leuchtender Weltkörper, die möglicherweise der Stoff sind, aus dem die Sterne sich bilden.

Heft V: Die durchdringende Strahlung in der Atmosphäre. Von Dr. W Kohlhörster. 72 S. mit 5 Abb. Nach einem einleitenden Kapitel über gewisse Eigenschaften der Radioaktivität wird eingehend gezeigt, eine wie große Menge von Arbeit darauf verwendet worden ist, die verschiedenen Strahlungen in der Atmosphäre soweit zu studieren, daß sie mit Sicherheit von einander getrennt werden konnten. Dann aber ist unzweifelhaft festgestellt worden, daß noch eine sehr harte bis auf den Erdboden dringende Strahlung vorhanden ist, von der Art der Gammastrahlung. Die Ionisation nimmt nach oben hin stark zu und ist in 9000 m Höhe etwa achtzigmal so stark wie in 2000 m Höhe. Bis 15 km Höhe ist sie als zunehmend erwiesen, während über ihren Ursprung nur Vermutungen aufzustellen sind. Jedenfalls handelt es sich um kosmische Einflüsse. Vielleicht um eine Strahlung der Fixsterne, der Milchstraße oder der Sternriesen; vielleicht auch, im Anschluß an Ideen von Nernst, um eine Strahlung neu im Aether sich bildender Elemente von sehr hoher Ordnungszahl.

Jedesmal, wenn ein Aufsatz erscheint, der das Gebiet des Okkultismus berührt, laufen Anfragen nach Schriften darüber ein, auch von solchen, die jenen Dingen ablehnend gegenüberstehen, sich aber unterrichten möchten. So nennen wir zum „siderischen Pendel" die Schrift von Ing. W. Gädicke: **„Das siderische Pendel, die Wünschelrute und andere siderische Detektoren"** (108 S., 1924, Uranus-Verlag, Bad Oldesloe). Der Verfasser, ein überzeugter Okkultist, hat dabei dem Technischen einen weiten Raum gewidmet, um das Pendel und die übrigen Geräte möglichst von dem Subjektiven zu befreien, das den Versuchen bislang so oft anhaftete.

Vom Wetter, diesem beliebtesten und harmlosesten Gesprächsstoff, plaudert mit gründlicher Sachkenntnis und launigem Humor Prof. R. Geigel in dem bei Bergmann, München (1924) erschienenen Buche **„Wetter und Klima"** (419 S., 7,80 ℳ). Er untersucht seinen Einfluß auf den gesunden und kranken Menschen, wobei er sich freilich fast ausschließlich auf den Körper des Menschen beschränkt. Die einzelnen Elemente des Wetters werden ausführlich in ihrer Bedeutung für uns besprochen, wobei der Verfasser seine eigenen Beobachtungen einfließen läßt und bei umstrittenen Theorien seine kritische Stellungnahme durch eigene Meinungen ergänzt. Für die Entstehung der Erkältungskrankheiten ist nach ihm immer zweierlei nötig: einmal eine Infektion und andererseits eine Kälteschädigung der Haut in dem Sinne, daß ihr immunisierender, Antikörper bildender Einfluß zeitweise aufgehoben oder in wirksamer Weise herabgesetzt wird. Nicht der Meinung des Verfassers bin ich, wenn er S. 265 (Druckfehler für „256") sagt, daß von einer Empfindlichkeit gegen elektrische Spannung nimmermehr bei Leuten unter Dach und Fach, im Zimmer, im Bett die Rede sein könne, sondern nur im Freien. Der Abschnitt über die Tiere als Wetterpropheten (S. 284 und 285) erscheint leider etwas gar zu knapp gehalten. Alles in allem ein glänzend geschriebenes Buch, das wir nur empfehlen können, nicht nur den Aerzten, denen es ein Fachmann von Ruf darbietet, sondern auch dem weiteren Kreise von Naturliebhabern, denen ein Freund der Natur hier einen übersichtlichen Grundriß der Lehre von Wetter und Klima geschaffen hat.

Druckfehlerberichtigung:

In „Naturfreund", Heft 3, S. 99, links, Zeile 27, lies: „polarisiertem" statt „poralisiertem", und S. 75 rechts, letzte Zeile von unten: „Neudamm" statt „Raudamm".

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund."

Forstwesen und Aviatik.

Von Dr. phil. Hans Walter Schmidt.

Ein Faktor zur Hebung des Wirtschaftslebens ist unstreitig eine bis zu einem gewissen Grade sich erstreckende Mechanisierung in jeglichem Betriebe. Dies trifft besonders in unseren modernen Bestrebungen auf dem Gebiete der Landwirtschaft und der Forstkultur zu. Auf Anregung des Herrn Reichskommissars in Magdeburg habe ich mich in letzter Zeit besonders eingehend mit dieser Frage beschäftigt und für die Presse allgemein übersichtliche Gedanken und spezielle Themen auf diesen Gebieten zur Ausarbeitung um so lieber übernommen, weil man, je mehr man sich mit diesem Stoffe beschäftigt, desto mehr einsehen lernt, welche ungeheure Wichtigkeit in unserem heutigen aufbauenden Wirtschaftsleben die Technik und Chemie in landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Betrieben erlangt hat. Es liegt mir durchaus fern, mich hier der schwierigen fachtheoretischen Aufgabe zu unterziehen, in großen Zügen den heutigen Stand der Mechanisierung im Forstbetriebe wirtschaftlich klarzulegen, wie ich es erst vor kurzem auf dem Gebiete der Landwirtschaft für Reichszwecke getan habe. Vielmehr möchte ich als Anwohner des bekannten Nürnberger Reichswaldes nur auf eine neuere Errungenschaft der Technik im Dienste praktischer Forstwirtschaft hinweisen, welche fähig erscheint, eine vollständige Umwälzung im Ermittelungsverfahren für Forsteinrichtungen hervorzurufen und die Forstwirtschaft, vornehmlich die des Staates, durch Mechanisierung gewisser Verrichtungen in rentabelster Weise günstig zu beeinflussen. Diese Errungenschaft besteht, kurz zusammengefaßt, in der Aufnahme des Forstgeländes vom Flugzeug aus mit der photographischen Kamera, eine Art moderner Vermessungstechnik, welcher sich der bayerische Staat zur Ausarbeitung der Kulturpläne für den Nürnberger Reichswald bediente.

Selbst dem Laien ist es bei oberflächlicher Ueberlegung klar, daß Lichtbildaufnahmen vom Flugzeuge aus in geographisch-kartographischer Beziehung vom höchsten Werte werden können, daß überhaupt das Vermessungswesen, durch solche Technik ganz wesentlich unterstützt werden kann. Der Fachmann weiß recht wohl, welche Schwierigkeiten es bereitet, ein unebenes und unübersichtliches Gelände zu vermessen, und der praktische Forstmann erkennt nur zu oft, wie langwierig und unvollkommen es manchmal erscheint, die Entwicklung eines Bestandes genau festzustellen, besonders wenn derselbe in schwerzugänglichem Gelände zu suchen ist. Aus der Natur der Sache geht mit Deutlichkeit hervor, daß besonders die Forstpraxis unendlich unterstützt werden kann durch wissenschaftlich exakt durchgeführte Bildkarten, welche auf Grund von Lichtbildaufnahmen aus dem Flugzeuge hergestellt werden konnten. Denn auf einer solchen Bildkarte ist nicht nur die Topographie ohne Schwierigkeit wie auf jeder anderen Landkarte abzulesen, sondern es sind darauf auch in forstlich-fachlicher Beziehung die Ausdehnung und Entwicklung der einzelnen Bestände mit höchster Sicherheit zu ersehen.

Eine solche geographisch-topographische und forstlich-fachliche Ableitung setzt naturgemäß einen nicht zu großen Maßstab der Bildkarte voraus. Man wählt diesen je nach der Schwierigkeit des Geländes, nach der Unübersichtlichkeit der Bestände und je nach dem forsttechnischen Zweck der Ablesung entsprechend größer oder weniger groß. Da je nach der Höhenlage des Flugzeuges der Maßstab der Aufnahme ein verschiedener ist, so muß unter Zugrundelegung der Aufnahme die Bildkarte auf den richtigen Maßstab, z. B. 1 : 10 000 gebracht werden. Ferner ist zu entscheiden, welche von den beiden Aufnahmemöglichkeiten brauchbarere Bilder gibt: die Aufnahme in schräger Richtung nach abwärts oder in lotrechter. Es ist ganz natürlich, daß hier nur die lotrechte Richtung die besten Dienste leisten kann, da die Uebersicht proportional mit der Zunahme der Schrägrichtung abnimmt. Trotzdem nun der Aeroplan lotrecht über der aufzunehmenden Waldparzelle schwebt, ist er dennoch Schwankungen ausgesetzt, welche in der Regel im Augenblick der Aufnahme eine Verzerrung der lotrechten Richtung herbeiführen, indem die Richtung der optischen Achse des aufnehmenden Apparates nicht mit der Senkrechten zusammenfällt, sondern mit ihr einen gewissen Winkel a bildet. Ebenso wie es nötig ist, die Bildkarten auf eine gewisse Vergrößerungsbasis zu stellen, auf einen gewünschten Maßstab zu bringen, ebenso ist es notwendig, die durch die Achsenverschiebung hervorgerufene Verzerrung des Lichtbildes auf der Bildkarte aufzuheben. Dies geschieht durch ein einfacheres Verfahren der Entzerrung bei annähernd ebenem Gelände. Schwieriger wird die Situation bei unübersichtlichem, gebirgigem Gelände. Auch für solche Fälle hat deutsche physikalische Wissenschaft und technische Industrie ein Instrument hervorgebracht, den Stereoplanigraphen, durch welchen die Lichtbilder automatisch, richtig situiert, abgezeichnet werden, und zwar für Vermessungen in idealer Schärfe und Klarheit des Reliefs. Handelt es sich um ein größeres Waldgelände, so ist die Aufnahme mehrerer Lichtbilder naturgemäß geboten. Um eine genaue Zusammensetzung der Bildkarte zu erhalten, ist es notwendig, die Bilder der Aufnahmeserie so aneinanderzureihen, daß auf jedem folgenden Bilde am Anfange noch ein Drittel am Ende des letztaufgenommenen Bildes mit erscheint, um eine genaue Deckung und Zusammensetzung zu erhalten.

Durch diese infolge des Aufschwunges deutscher Technik durchaus nicht schwer herzustellenden Bildkarten wird zunächst einmal die geographisch-topographische Uebersicht über das Forstgelände in einer Weise ermöglicht, wie es durch das Arbeiten terrestrischer Vermessung niemals möglich sein kann, und dies unter Umständen, welche durch Einsparen von Zeit und Geld der ganzen Aktion das Gepräge oft sehr angenehmer Schnelligkeit und stets hoher Rentabilität verleihen. Genau wie von der Karte sind durch Schatten- und Lichtwirkung Erhebungen und Senkungen genauestens zu erkennen. Wege, Schneisen und Wasserläufe ziehen sich in plastischer Deutlichkeit durch das Kartenbild, und die Abgrenzung der einzelnen Bestände ist mit mathematischer Genauigkeit eingetragen, weil das Licht den unbestechlichsten und exaktesten Zeichner auf der photographischen Platte darstellt. Den Uebergang von der Topographie

Digitized by Google

zur forstlichen Sachlichkeit der Bestände bildet der durchaus scharf erkennbare Unterschied der Qualität — wenn ich mich so ausdrücken darf — der einzelnen Bestände. Nicht nur typischer Hoch- und Buschwald, Neuanpflanzungen oder Hiebstellen sind unterscheidbar, sondern auch der Typus ganz charakteristischer Unvollkommenheiten der Bestände stellt sich einwandfrei dar, als da sind Fehler beim Zusammenschluß, Lücken aller Art, sogenannte Frostlöcher, unzweckmäßige Einmischungen, unzugängliche Dickungen. Aber auch die Höhe der einzelnen Bestände, ja einzelner Bäume, besonders von Ueberhältern, ist aus dem Kartenbilde ersichtlich. Auch läßt sich die Verschiedenheit der Entwicklung der Kulturen an westlichen, nördlichen, östlichen und südlichen Abhängen erkennen. Und wenn wir im allgemeinen das Fazit aus einer solchen Mosaikbildkarte ziehen, so läßt sich hieraus genauestens die bisherige Bewirtschaftung ermessen und daraus der Schluß ziehen, wie weiter vorteilhaft gewirtschaftet werden muß. Denn über alle Manipulationen des Forstmannes, über alle Maßnahmen der Forstkultur, über Anpflanzung, Hochbringen der Bestände und über den Hieb berichtet in unbestechlich wahrheitsgetreuer Weise die Bildkarte nach Photographien vom Flugzeuge aus.

Aus diesen kurzen Darlegungen erhellt bereits die Tatsache, daß die stereoskopisch betrachtete Bildkarte die Idealdarstellung forstlichen Geländes bedeutet. Es ist daher nur aufrichtig zu wünschen, daß zunächst einmal die staatlichen Forstverwaltungen sich dieses Hilfsmittels bedienen, welches ein rascheres Arbeiten als bisher ermöglicht, welches genauer arbeitet als alle bisherige Technik und welches in finanzieller Beziehung sich vorteilhafter erweist als die bisherigen Verfahren.

☆

Bergbau in der Vorzeit.

Von Dr. Wels.

Daß der Mensch bereits in der Vorzeit Bergbau auf Metall getrieben haben muß, lehrt das plötzliche und reichliche Auftreten von Gegenständen aller Art aus Kupfer und jener stahlharten, goldglänzenden Zinn-Kupfermischung, die wir gewöhnlich Bronze nennen. Mag auch ein Teil dieser Metallschätze oberflächlich aufgelesen sein, den ungeheuren Bedarf, von dem uns unsere vorgeschichtlichen Sammlungen doch nur eine ganz ungefähre Vorstellung vermitteln können, hat er keineswegs zu decken vermocht. Schon diese Beobachtung ließ von jeher auf eigentlich bergmännische Gewinnung schließen. In der Tat ist es der Forschung gelungen, eine solche nachzuweisen. Sie hat sogar gezeigt, daß der Bergbau bis in die Steinzeit zurückreicht. Die Ergebnisse aller dieser Untersuchungen sind von Dr. Julius Andree in einem schmalen, aber inhaltreichen Bändchen der Sammlung „Vorzeit" geschickt zusammengestellt worden.[1])

Der Mensch der Altsteinzeit stellte seine Gerätschaften, Werkzeuge und Waffen teils aus Holz und Knochen — erstere sind fast restlos vergangen —, teils aus Stein her. Wegen seiner leichten Spaltbarkeit und seiner Scharfkantigkeit bot sich ihm der Feuerstein als Schneid-, Schab- und Stichgerät fast von selbst an. So nimmt denn unter der Kulturhinterlassenschaft jener Frühzeit des Menschengeschlechts der Flint eine durchaus überragende Stellung ein. Im Laufe der übrigens recht langsam fortschreitenden Kulturentwicklung gewann der Altsteinzeitler in der Bearbeitung des glasharten und glasspröden Gesteins eine Fertigkeit, die nachzuahmen uns heute nahezu oder ganz unmöglich ist. Diese Technik führte ihn schließlich zu der Erkenntnis, daß der oberflächlich aufgelesene Feuerstein sich nicht in gleicher Weise willkürlich spalten und bearbeiten ließ wie der aus größeren Tiefen ergrabene, der noch die natürliche Bergfeuchtigkeit besaß. Er erkannte ferner, daß die Güte der einzelnen Feuersteinarten sehr verschieden war. Endlich mögen bei dem großen Verbrauch von Flintgeräten und der leichten Abnutzung die größeren Feuersteinknollen an der Oberfläche allmählich seltener geworden sein. Alle diese Umstände drängten den Menschen darauf hin, sich sein Material aus der Erdtiefe herauszuholen, es also bergmännisch zu gewinnen. In Belgien, Frankreich, England, Schweden, Portugal u. a. sind zahlreiche solcher Bergbauten aufgedeckt worden, die zum Teil bis in die mittlere Steinzeit, das Mesolithikum (etwa 12 000 bis 8000 v. Chr.), zurückreichen. Meist sind diese Gruben zu sehr verschiedenen Zeiten und mit langfristigen Unterbrechungen abgebaut worden, wie sich aus den eingeschlossenen Fundstücken von Menschenhand ergibt. Die Methode des Abbaues dagegen ist sich durchweg gleich geblieben. Trat die Feuerstein führende Schicht zu Tage, so erfolgte die Gewinnung in sogenannten Tagebauten, einfachen Gruben oder grubenartigen Schächten. Das wird die älteste Art bergmännischer Tätigkeit gewesen sein. Fiel dagegen die Flintschicht ein, d. h. senkte sie sich tiefer in die Erde, dann suchte man sie durch Anlage von eigentlichen Schächten, die man an verschiedenen Stellen in der Richtung des vermuteten Verlaufs der Gesteinsschicht in den Boden trieb, zu erreichen. Von der Schachtsohle aus folgte man

[1]) Julius Andree, Bergbau in der Vorzeit. I. Bergbau auf Feuerstein, Kupfer, Zinn und Salz in Europa. Leipzig 1922. (Verlag Kabitzsch.)

Digitized by Google

der Schicht, so weit es die Standfestigkeit des Bodens gestattete, und legte so die ersten Stollen an. Schächte wie Stollen waren recht eng, 0,60 bis höchstens 1,50 m breit, nur oben und unten, wo der Bergmann arbeiten mußte, etwas weiter. Nur kriechend konnte er sich in den Stollen bewegen. Die Tiefe geht bis zu 13 m unter der Oberfläche. Die so gewonnene Möglichkeit, an Güte ganz ausgezeichnetes Flintmaterial zu gewinnen, machte den Vorzeitmenschen schließlich wählerisch. Mehrfach läßt sich beobachten, daß er die bequemer abzubauenden Schichten unberührt ließ und lieber in größeren Tiefen wertvollere Schichten ausbeutete.

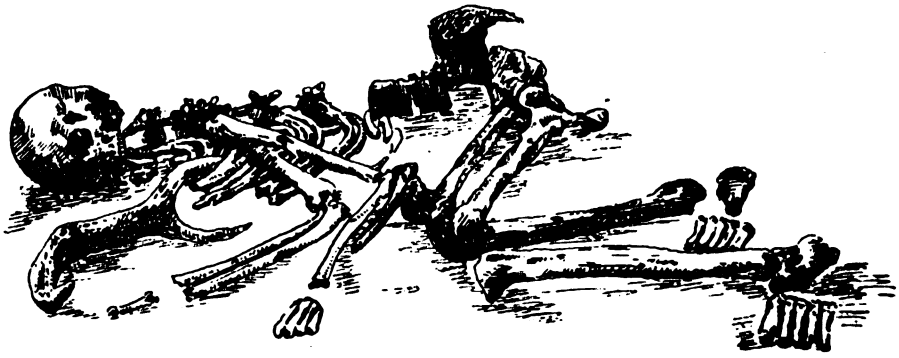


Abb. 1. Skelett eines verunglückten Bergmanns aus einem eingestürzten Stollen des steinzeitlichen Feuersteinbergwerks von Obourg Naturhist. Museum in Brüssel. Neben dem Toten die Zweihänderhacke aus Hirschhorn.

Die Leistung des steinzeitlichen Bergmannes wird noch erstaunlicher, wenn wir uns das Werkzeug ansehen, mit dem er seine schwierige Arbeit verrichtete. Als Universalgerät diente ihm die in sämtlichen Feuersteingruben oft zahllos gefundene Hirschhornhacke, mit der die Schächte angelegt, die Stollen vorgetrieben, die Flintknollen losgebrochen wurden. Auch Hacken aus Feuerstein selbst wurden verwandt. Größere Gesteinsblöcke sprengte man mit Geweih- oder Knochenkeilen los, die durch Hirschhornhämmer ins Gestein getrieben wurden. Mit Knochenschaufeln und Hirschhornhacken wurden die Gesteinsbrocken zusammengekratzt und dann vermutlich in Ledersäcken oder Körben hinausbefördert. Rillenspuren an den Stollenwänden und an Kreideblöcken des Abraums, den man später wohl wieder in die Gruben hineinschüttete, lassen vermuten, daß man zur Förderung Stricke benutzte, die sich in das weiche Gestein eingeschnitten haben. Auch zum Ein- und Aussteigen des Bergmannes, zur sogenannten Fahrung, werden sie gedient haben. Dieser ist also entweder hinab- und wieder emporgehaspelt worden, oder er benutzte den Strick als Klettertau, wobei er sich wie der Schornsteinfeger mit Füßen und Rücken gegen die Schachtwände stemmte. Zur Erhellung des Baues zündete man entweder offene Feuer oder auch Kienspäne an; in England verwandte man bereits kleine Kreideschalen als Lampen, denen ähnlich, die noch heute der Eskimo gebraucht. Der zutage geförderte Feuerstein wurde sogleich an Ort und Stelle roh bearbeitet. Um das Bergwerk entstanden also Siedlungen und Werkstätten, von denen sich noch mancherlei Spuren erkennen lassen. Die Halbfabrikate wurden dann ausgeführt. Stellenweise entwickelten sich die Bergbaugegenden zu Exportzentralen, die besonders die Gebiete versorgten, denen der Flint überhaupt fehlte.

Infolge der Weichheit des Gesteins, in dem sich die Feuersteinschichten finden, war die Einsturzgefahr recht groß. Man begegnete ihr dadurch, daß man Schächte und Stollen möglichst eng anlegte, ausgebeutete Anlagen wieder zuschüttete, zwischen den einzelnen Strecken Stützwände und Pfeiler stehen ließ oder gar solche aus größeren Kreideblöcken künstlich errichtete. Trotzdem ist auch schon damals mancher Bergmann ein Opfer seines gefährlichen Berufes geworden (Funde von Obourg, Strépy Spiennes). Die Hirschhornhacke noch in der Hand, zuweilen den Mundvorrat neben sich, sind sie von der nachgebenden Stollenwand erdrückt worden.

Das Suchen nach geeignetem Werkzeugmaterial hatte den Vorzeitmenschen zum Naturforscher gemacht. Es gibt in der jüngeren Steinzeit kaum eine irgend brauchbare Gesteinsart, die er nicht nach ihrer Eignung und Brauchbarkeit erprobt hatte. Dabei mag der Mensch auch auf Metalle gestoßen sein, die der Bergbach in seinem Geröll mit hinabwusch. Ein Zufall war es vermutlich, der ihm die Schmelzbarkeit dieses neuen Stoffes verriet, eine Entdeckung die von ungeheurer Wichtigkeit für die weitere Entwicklung der menschlichen Kultur wurde. Soweit wir bisher sehen, ist diese Entdeckung nicht auf abendländischem Boden gemacht worden. Vom Südosten her hat das Kupfer und seine Verarbeitung Einzug in unsere Länder gehalten.

Digitized by Google

Abb. 2. Idealer Durchschnitt durch das prähistorische Kupferbergwerk am Mitterberg. Oben links Versuchsschacht zur Ermittlung des Erzganges. Darunter Förderschacht mit Handhaspel und Treppenhölzern. In der Mitte die Arbeitsstelle mit Luftschacht und Feuerbühne, zu der ein Steigbaum führt. Unter der Bühne Wasserleitungsrinne, Wasserkübel und Fördertrog. Hier wird die Gangart mit Bronzepickel losgebrochen und für die Förderung zertrümmert.

Digitized by Google

Nachdem man aber seine Bedeutung erst einmal erkannt hatte, suchte man in den eigenen Bergen nach dem wertvollen Metall. Aus vorgeschichtlichen Zeiten ist uns jetzt eine beträchtliche Anzahl von europäischen Kupferbergwerken bekannt, deren besterforschte die vom Mitterberg bei Bischofshofen in den Salzburger Alpen, die von der Kelchalpe bei Aurach und vom Schattberg bei Kitzbühel in Tirol sind. Die Fülle und Gleichartigkeit der Funde gewährt uns ein im ganzen lückenloses Bild jenes bereits recht entwickelten Bergbaubetriebes.

Wo der Erzgang bis an die Oberfläche trat, baute man ihn im Tagebau ab, indem man lange, grabenartige Furchen, sogenannte Pingen, anlegte. Häufiger jedoch ist der Untertagebau, der am Mitterberg bis zu 100 m in die Tiefe geht. Führte der Schacht zu steil hinab, so bediente sich der Bergmann des Steigbaumes, eines Stammes, in den Stufen eingeschlagen waren, die ihm ein bequemes Einsteigen ermöglichten. Von der Arbeitsstelle, dem Ort, fiel die Schachtsohle langsam ab, so daß die Grubenwasser den Berghäuer nicht behinderten. Für die Luftzufuhr sorgte ein zweiter, oft noch ein dritter Schacht. Das Losbrechen des Gesteins wurde durch die Feuersetzung vorbereitet. Auf der Schachtsohle oder, wenn von hier aus die erzhaltige Wand nicht erreicht wurde, auf einer aus Holz errichteten sogenannten Feuerbühne wurde ein Holzstoß entzündet, durch dessen Hitze das Gestein zermürbt wurde. Die heiße Wand wurde dann mit Wasser begossen und so plötzlich abgekühlt. Dazu diente das Grubenwasser. Reichte dieses nicht aus, so leitete man es in hölzernen Rinnen zu und sammelte es in runden Kübeln oder länglichen Trögen. Mit Steinschlegeln und Bronzepickeln wurde nun das Gestein losgebrochen, oft unter Zuhilfenahme von hölzernen Keilen. Auch die gröbere Sonderung des Erzes von der Gangart, dem tauben Gestein, geschah noch in der Grube selbst. Mit schweren Bronzehämmern wurden die Gesteinsbrocken zertrümmert, zuweilen wohl auch noch durch ein grobes Kastensieb, das aus Haselruten geflochten war, von dem Gesteinsstaub gereinigt. Dann füllte man das Material mit Holzschaufeln in Tröge, die an den beiden Schmalseiten Handhaben zum Tragen besaßen, oder in flache, bootförmige Mollen, die man hinter sich herziehen konnte. Auch Ledersäcke sind zu diesem Zwecke verwandt worden. Die eigentliche Förderung geschah in besonderen Förderschächten, die mit Treppenhölzern versehen waren. Ein über eine Handhaspel gespanntes Seil ermöglichte es dem Bergmann, sich mit seiner schweren Last emporzuziehen.

Bergmännische Schutzvorrichtungen verhüteten den Einsturz der Stollen. Sie bestanden entweder in der Stempelzimmerung, bei der die Seitenwände oder der First durch Einkeilen von Holzpfählen (Stempeln) gestützt wurden, oder, wenn das Gestein gar zu lose war, in der Verschalzimmerung, bei der die Stollen vollständig mit Brettern verkleidet wurden. Die Grubenwasser wurden durch abgedichtete Holzverdämmungen aufgestaut.

Die weitere „Aufbereitung", das heißt Scheidung des Erzes vom tauben Gestein, geschah über Tage. Da galt es zuerst die Kiese noch mehr zu zerkleinern. Mit Handklopfsteinen wurden sie völlig zertrümmert, dann mit gerillten Reibsteinen (sogenannten Läufern) auf größeren Steinplatten zu Schlich zermahlen. Eine seitlich um die Läufer gehende Rille zeigt uns, daß man um diese einen Strick legte, an dem der schwere Stein von zwei Arbeitern hin- und hergezogen wurde. Das Gesteinspulver wurde dann in großen Waschtrögen geschwemmt, wobei das leichtere Gesteinsmehl im Wasser fortspülte, während die schwereren Erzteilchen zu Boden sanken. Diese wanderten in den einfachen Schmelzofen, der uns aus Funden ebenfalls bekannt ist.

Vom vorgeschichtlichen Zinnabbau wissen wir verhältnismäßig nur wenig. Desto besser sind wir über den alten Bergbau auf Salz aufgeklärt. Der berühmte Hallstätter Salzberg im Salzkammergut und der Dürnberg bei Hallein in Salzburg haben uns eine Fülle von bergbaulichen Funden aufbewahrt, aus denen die gesamte Abbautechnik deutlich erkennbar ist. Sie weicht im ganzen wenig von der der Tiroler und Salzburger Kupferbergwerke ab. Durch das Hangende hindurch suchte der Bergmann in schräg einfallenden Schächten an die Steinsalzbank heranzukommen. War diese erreicht, dann wurden nach verschiedenen Seiten ziemlich regellos Stollen vorgetrieben. Bis 350 m tief ging man in die Erde hinein. Das Salz, und zwar ausschließlich Kernsalz, wurde nur trocken gewonnen. Man brach es mit Bronzepickeln und Holzkeilen los, füllte es mit Holzschaufeln in Lederkiepen oder Fellsäcke und förderte es so über Tag. Wie in den Kupfergruben, so geschah auch hier die Erleuchtung durch Kienspäne, teilweise auch durch Fackeln, die man aus bastumwickelten Holzspänen herstellte. Auch anderes Gerät der Bergleute hat sich im Salz tadellos erhalten. Von ihren Kleidungs- und Ausrüstungsstücken fanden sich ihre Ziegenfellhauben, Schuhteile. Gewebereste, Werkzeugtaschen, Nahrungsüberbleibsel,

Digitized by Google

Schüsseln und Töpfe aus Ton und Holz und anderes mehr. Sogar die Leichen verunglückter Bergleute sind gelegentlich aus dem sie völlig umschließenden Salze, das die alten Baue wieder vollkommen ausfüllte, ausgehauen worden. „Der Mann im Salz" ist also eine geschichtliche Tatsache. 1573 ist im Salzbau Dürnberg etwa 200 m tief ein Mann „mit Fleisch, Bein, Haar, Bart und Kleidung gantz unverwesen, jedoch etwas breitgeschlagen, am Fleisch ganz geselcht und hart wie ein Stockfisch, ausgehaut worden, auch etliche Wochen bei der Kirche allda männiglich zu sehen gelegen." Am gleichen Ort wurde 1616 abermals ein Bergmann aufgefunden und mehrere Jahre aufbewahrt, bis schließlich doch die Fäulnis eintrat. Eine dritte Leiche wurde 1734 im Hallstätter Salzberg entdeckt. Erwähnt sei endlich noch, daß der Mineralreichtum des Salzbergs hier inmitten schwer zugänglicher und wenig einladender Gegend einen Kulturmittelpunkt erweckte, von dem das umfangreiche Hallstätter Gräberfeld aus der Früheisenzeit Zeugnis ablegt.

Das treffliche Büchlein von Andree, dem unser Bericht im allgemeinen gefolgt ist, ist nicht nur

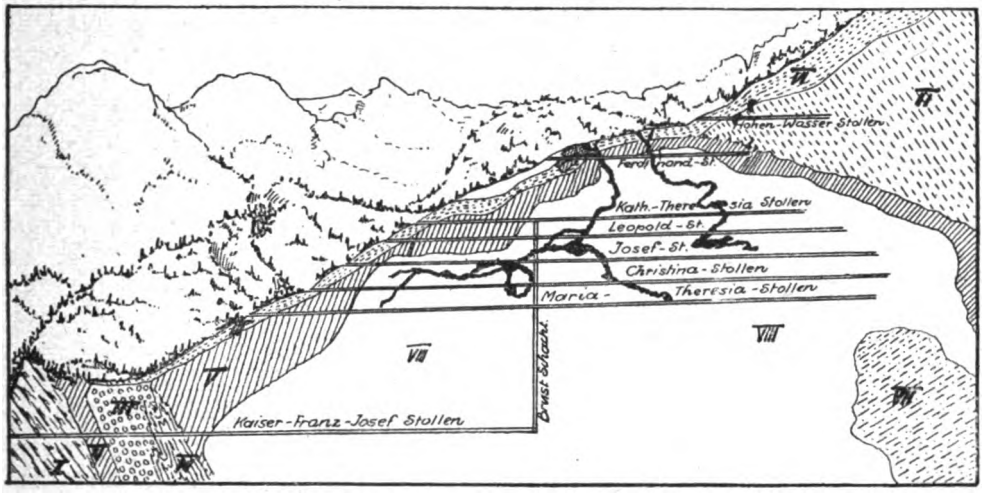


Abb. 3. Querschnitt durch den Hallstädter Salzberg. Die alten Abbaue sind schwarz gezeichnet. I. Dachsteinkalk. II. Blossenkalk. III. Buntsandstein. IV Bituminöser Kalk. V. Ausgelaugtes Salzgebirge. VI. Schutt. VII. Melaphyr. VIII. Salzstock.

für den Vorgeschichtsforscher geschrieben, sondern wendet sich in leicht verständlicher Fassung an jeden, den die Frühzeitkultur unseres Menschengeschlechts, den der Kampf des Menschen mit der Natur interessiert. 27 Abbildungen im Text und 179 Bilder auf 13 Tafeln (in vorzüglicher Federstrichzeichnung) vermitteln das Verständnis. Die Darstellung beschränkt sich auf das rein Sachliche, fesselt aber trotzdem durch den den meisten Lesern fremdartigen Stoff. Der Preis des Buches ist so niedrig gehalten, daß es leicht auch in weiteren Kreisen Eingang finden kann. Die Schrift darf in jeder Beziehung warm empfohlen werden.

Funkfreund.

Wie baue ich? Von Studienrat Möller

Keplerbundschaltung Nr. 4.

Dreiröhren-Reflexempfänger.

Als Keplerbundschaltung Nr. 4 soll für diejenigen Funkliebhaber, die bereits über einige praktische Erfahrung verfügen, eine Reflexschaltung mit drei Röhren veröffentlicht werden.

Reflexschaltungen ergeben bei richtiger Bedienung sehr gute Resultate; in der Hand des Unkundigen und Ungeübten können sie dagegen durch ihr Pfeifen und Heulen oder auch durch eisiges Schweigen jeden Rundfunkempfang zur grausamen Qual machen.

Die Theorie der Reflexschaltungen soll später noch in einem besonderen Aufsatz ausführlich behandelt werden. Hier nur einige kurze Streiflichter.

Das diesen Schaltungen zugrunde liegende Prinzip ist die Ausnutzung einer Röhre in doppelter Funktion, und

Digitized by Google

zwar als Hochfrequenz- und zugleich auch als Niederfrequenzverstärker. Zur Veranschaulichung dieses Prinzips diene Figur 1. Die durch die Antenne in den Empfänger einfallenden hochfrequenten Schwingungen werden durch die Röhre I verstärkt und der Audionröhre II zugeführt. Diese verwandelt die unhörbaren hochfrequenten Schwingungen in hörbare niederfrequente,

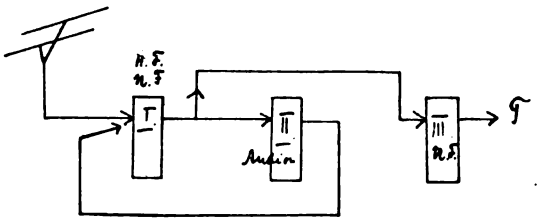


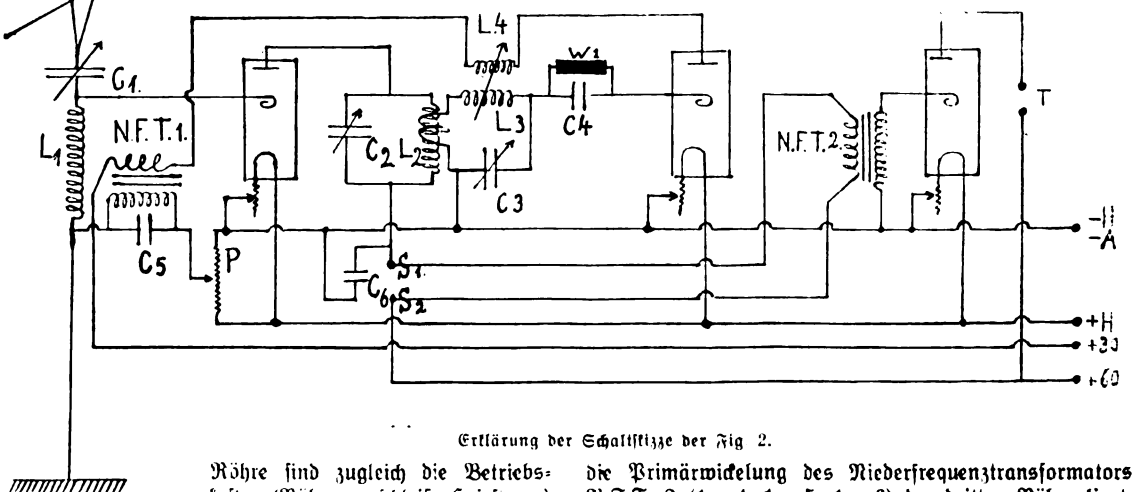
Fig. 1. Prinzip der Reflexschaltung.

die nun wieder in die erste Röhre zurückfließen, um durch diese neben den hochfrequenten verstärkt zu werden. Die einmal verstärkte Niederfrequenz wird hinter der ersten Röhre abgenommen und der Röhre III zugeleitet, um dort noch ein zweites Mal verstärkt zu werden. Die von der Anode der ersten Röhre abfließenden Stromwege sind also derart einzurichten, daß eine reinliche Scheidung der von der ersten Anode gleichzeitig abfließenden hoch- und niederfrequenten Wechselströme möglich ist. Die Hochfrequenz muß unbeschadet durch das Abzweigen der Niederfrequenz dem Audion zufließen können. Die aus diesem Zusammenhang sich ergebenden Fragen werden zum Thema des bereits angekündigten Aufsatzes „Theorie der Reflexschaltungen" gehören.

Der Vorteil der in Fig. 1 schematisch angedeuteten Schaltung liegt darin, daß durch die Ausnutzung einer Röhre für zwei verschiedene Zwecke eine Röhre gespart worden ist. Die obige Reflexschaltung mit den drei Röhren leistet dasselbe wie eine Vierröhrenschaltung, die aus einer Hochfrequenzverstärkerstufe, einem Audion und zwei Niederfrequenzverstärkerstufen besteht. Durch das Einsparen einer Röhre sind zugleich die Betriebskosten (Röhrenverschleiß, Heizstrom) verringert. Diesem Vorteil steht nur der Nachteil der schwierigeren Bedienung gegenüber, den der erfahrene Funkfreund nicht auf die Wagschale zu werfen braucht.

Noch ein zweites Wort zur allgemeinen Kritik der Schaltung. Jede Hochfrequenzverstärkerröhre vor dem Audion bringt die hochfrequenten aus der Antenne aufgenommenen Schwingungen schon in verstärkter Form an das Audionrohr. Mithin kommen in solchen Schaltungen solch schwache Impulse aus der Antenne, die, ohne verstärkt zu sein, keine leistungsfähige Wirkung auf das Audion hervorgerufen hätten, in bedeutend kräftigerer Form an die Audionröhre, so daß diese nun durch eine durchaus wirkungsfähige Wechselspannung beeinflußt wird. Daraus folgt, daß mit Hochfrequenzverstärkerschaltungen auch schwache von der Antenne aufgenommene Zeichen gehört werden können. Schwache Zeichen werden aber von Hochantennen aufgenommen, wenn die Sendestationen sehr weit entfernt liegen, oder bei näher gelegenen Stationen von Zimmer- und Rahmenantennen. Die Reflexschaltungen sind daher ganz allgemein in Bezug auf ihre Leistungsfähigkeit an Zimmer- und Rahmenantennen zu prüfen.

Auch die Keplerbundschaltung Nr. 4 gibt an guten Zimmerantennen gute Resultate. Verfasser hat mit ihr an einer Zimmerantenne alle deutschen Hauptsender gehört. Die angegebenen Maße gelten für den Wellenbereich des Unterhaltungsrundfunks. Der Antennenkreis besteht aus dem Drehkondensator $C_1 = 500$ cm mit Feineinstellung und der Honigwabenspule $L_1 = 50$ oder 75 oder 100 Windungen. Zu beiden Seiten der Antenneninduktivität L_1 ist die erste Röhre angekoppelt. Anordnung des Potentiometers F aus denselben Gründen und in derselben Weise wie in Keplerbundschaltung Nr. 3. Im Anodenkreis der ersten Röhre liegt zunächst ein Schwingkreis, der aus der Spule $L_2 = 50$ Windungen und dem Drehkondensator $C_2 = 500$ cm (Feinabstimmung) besteht. L_2 ist eine Zylinderspule von 8 bis 9 cm Durchmesser. Nach der 30. Windung ist ein Abgriff vorgesehen für den Empfang der kürzeren Wellen. Von dem Schwingkreis führt die Anodenleitung zu den beiden Steckbuchsen S_1 und S_2, an denen die Primärwickelung des Niederfrequenztransformators N.F.T. 2 (1 : 4, 1 : 5, 1 : 6) der dritten Röhre liegt.



Erklärung der Schaltskizze der Fig. 2.

Digitized by Google

Der Blockkondensator $C_6 = 2000$ cm überbrückt gleichzeitig die Primärwicklung des Transformators und die Anodenbatterie. An den Anodenschwingkreis ist lose auf induktive Art der Gitterkreis des Audions angekoppelt. Zu diesem Zweck sind um die Mitte der Zylinderspule L_3 zwei Windungen eines gut isolierten Klingelleitungsdrahtes herumgelegt. Es wird empfohlen, auch mit festerer Ankoppelung des Gitterkreises (mit größerer Windungszahl [bis 6]) Empfangsversuche zu machen. Im Gitterkreis des Audions liegen außerdem noch die Honigwabenspule $L_3 = 35$ Windungen und der Drehkondensator $C_3 = 300$ cm. Die Kapazität des Gitterkreises darf nie zu groß gewählt werden!

Die Verbindung der Audionröhre selbst mit dem Gitterkreis zeigt die Figur. C_4 ist der Gitterkondensator von 200 bis 300 cm Kapazität. w_1 ist der Silitstab von 1 bis 2 Meg.-Ohm für die Gitterableitung. Von der Anode des Audions führt zunächst ein Rückkoppelungskanal zur Spule L_4 (Honigwabenspule von 35 Windungen). L_3 und L_4 stecken in einem zweiteiligen Spulenhalter und können einander beliebig genähert werden, um den passenden Grad der Rückkoppelungsfestigkeit einzustellen. Von der Spule L_4 führt der Reflexionskanal in den Reflexions-Transformator N.F.T. 1, dessen Sekundärwindungen in der Leitung Antenne—Potentiometer liegen und durch den Blockkondensator C_5 überbrückt werden. Die Kapazität dieses Ueberbrückungskondensators ist für jede Transformatorkonstruktion eine andere. Der günstigste Wert ist durch Versuch zu erkunden. Man versuche es mit $C_5 = 500$, 1000 und 2000 cm.

Die Audionröhre hat eine besondere Anodenleitung (+ 30), da es zweckmäßig ist, ihr eine kleinere Anodenspannung zu geben, als den Verstärkerröhren, die bis zu + 100 Volt Anodenspannung je nach dem Röhrentyp erhalten können.

T sind die Anschlußbuchsen für den Kopffernhörer bezw. den Lautsprecher. Bezüglich der Anordnung der einzelnen Schaltelemente ist noch zu erwähnen, daß zwischen den Spulen L_3 und L_2 jede Rückkoppelungswirkung zu vermeiden ist. Sie sind also derart zu montieren, daß ihre Achsen zueinander senkrecht stehen. Im übrigen gilt als Grundsatz: Alle Leitungen und besonders die Gitterleitungen so kurz wie möglich. Gitter- und Anodenleitungen nie parallel zueinander verlegen.

Für den Bezug der Einzelteile dieser Schaltung wird auf die Firma Carl Sack, Radioabteilung, Berlin N. 39, Chausseestraße 88, hingewiesen. Die Teile für das Versuchsgerät, die von dieser Firma geliefert worden sind, haben sich alle gut bewährt.

In verschiedenen beim Verfasser eingegangenen Anfragen, die sich auf die bisher veröffentlichten Keplerbundschaltungen beziehen, ist die Frage der verwendeten Röhren angeschnitten worden. Für diese Reflexschaltung ist die Ultra-Röhre U. 220 des Radio-Röhren-Laboratoriums von Dr. Gerd. Nickel, Berlin N., Brunnenstraße 175—177 verwendet worden. Diese moderne Sparröhre ist u. a. auch deshalb zu empfehlen, weil sie bei einer Heizspannung von 1,4 Volt nur 2,2 Amp. verbraucht.

Funk-Allerlei. Zusammengestellt von W. Möller.

Deutschland. Der Rundfunkzwischensender Dresden ist am 22. Februar dem öffentlichen Betriebe übergeben worden. Er wird durch den Leipziger Hauptsender gesteuert.

Immer noch werden Klagen aus den Kreisen der Rundfunkhörer laut, daß die Sender in Berlin und Zürich auf so nahe beieinander liegenden Wellen arbeiten, daß sie sich gegenseitig überdecken, und daß es daher mit dem gegenwärtigen Empfangsgerät häufig nicht möglich ist, die Darbietungen beider Sender klar voneinander zu trennen. Bei der stetigen Zunahme der Zahl der Sendestationen wird die internationale Verteilung der Wellenlängen immer notwendiger.

Nachdem seit Einführung der 800 m-Welle als Peil- und Peilverkehrswelle ein Jahr verstrichen und die überwiegende Mehrzahl der Handelsschiffe mit der 800 m-Welle ausgerüstet ist, werden vom 1. März 1925 ab von den deutschen Funkpeilstellen der Nordsee nur noch Peilungen auf der 800 m-Welle geliefert. Die Peilungsanforderung hat in der bekannten Weise gleichfalls ausschließlich auf der 800 m-Welle zu erfolgen. Eine Ausnahme bilden lediglich Seenotfälle, in denen die Marinefunkpeilstellen auch Peilungen auf anderen Wellen vornehmen. Diese Maßnahme ist notwendig geworden, um Störungen des stark angewachsenen öffentlichen Verkehrs auf der 600 m-Welle zu vermeiden.

England. Anläßlich einer Ansprache an die Royal Society of Arts erklärte Marconi, daß die auf niedrigen Wellen angestellten Versuche (insbesondere auf der 32 m-Welle) sehr gute Erfolge gehabt hätten, und daß das neue Strahlsystem gemäß Regierungsabkommen für den englischen Funkverkehr eingeführt werden soll.

Der neue Londoner Rundfunksender geht seiner Vollendung entgegen. Schon in den nächsten Tagen soll mit den Sendeversuchen begonnen werden. Der Sender ist auf einem Geschäftshaus in der Oxfordstraße errichtet worden. Zwei Gittermaste von je 40 m Höhe sind auf dem Dache des Gebäudes aufgestellt. Da das Gebäude selbst eine Höhe von 30 m hat, so wird sich der Luftleiterdraht rund 70 m über dem Erdboden befinden. Als Erde soll das eiserne Fachwerk des Gebäudes dienen, und man verspricht sich hierdurch und von der Höhe des Luftleiters eine große Reichweite. Die Sendeenergie soll 3 kw betragen, also das Doppelte der alten Londoner Station 2. L. O.

Am 4. Februar ist in Torquay Dr. Oliver Heaviside gestorben. Die Funkwissenschaft hat durch den Tod dieses verdienstvollen Gelehrten einen großen Verlust erlitten. Allgemein bekannt ist seine Theorie von der nach ihm benannten Heaviside-Schicht, einer nach seiner Lehre dauernd ionisierten Schicht, die sich in den obersten Schichten der Erdatmosphäre befinden soll.

Digitized by Google

Noch vor wenigen Wochen war in den englischen Fachzeitschriften zu lesen, daß die am 1. Januar eingetretene Verwendung ausländischen Funkgeräts keinen erheblichen Wettbewerb von deutscher Seite nach sich gezogen hätte. Jetzt überrascht jedoch die Mitteilung, daß die Röhrenpreise in England allgemein um 10 bis 15 Prozent heruntergesetzt worden sind, um den Vertrieb der heimischen Erzeugnisse zu fördern.

Italien. Interessante Versuche mit kurzen Wellen sind in Italien im Verkehr mit dem Dampfer „San Marco" gemacht worden. Der Dampfer hatte den italienischen Kronprinzen an Bord, der eine Reise nach Südamerika unternahm. Die Großfunkstelle Rom, die zu den Versuchen die Welle 98 m verwandte, wurde auf dem Dampfer bis Bahia Blanca gehört. Inzwischen waren auch die Sendeeinrichtungen auf dem Dampfer derart verbessert worden, daß die Bordfunkstelle bis zur gleichen Entfernung mit einer Senderleistung von 1 kw und einer Wellenlänge von 99 m mit Rom verkehren konnte.

Die Rundfunksendestelle Rom hat jetzt ihre Sendezeit um eine Stunde verlängert. Sie verbreitet täglich in der Zeit von 3—4 Uhr und 8,30—10,30 Uhr nachmittags ihre Darbietungen.

Frankreich. Die Funkstelle Bordeaux-Croix d'Hins, Rufzeichen LY, gibt seit Anfang Februar 1925 täglich von 7,54 Uhr bis 8 Uhr mittlerer Greenwicher Zeit mit einer Wellenlänge von 23 400 m ungedämpft ein Zeitzeichen nach dem internationalen Onogo-System, das bekanntlich auch die Großfunkstelle Nauen verwendet. Ab 8,01 Uhr folgen Koinzidenzzeichen.

Norwegen. Die erste Rundfunksendestelle für Norwegen ist vor kurzem in Oslo in Betrieb genommen worden. Sie verfügt über eine Sendeleistung von 1,5 kw. Zu ihrem Bezirk gehören das östliche und südliche Norwegen. Man schätzt die Zahl der vorhandenen Empfangsstellen auf rund 10 000.

Spanien. Die Nachtwächter in Madrid, die sonst eine gute Nebeneinnahme für die Begleitung von Personen durch die Stadt bezogen, klagen darüber, daß seit der Einführung des Rundfunks nichts mehr zu verdienen sei, weil die Bevölkerung den ganzen Abend zu Hause zubrächte.

Oesterreich. Seit Februar vorigen Jahres sind in Wien Versuche angestellt worden, mit den Feuerwehrkraftwagen von der Hauptfeuerwehr dauernd in funkentelephonischer Verbindung zu bleiben. Diese Versuche sind erfolgreich verlaufen, und es ist beabsichtigt, nacheinander alle Löschzüge mit Sende- und Empfangseinrichtungen für drahtlose Telephonie auszustatten, um sie unterwegs jederzeit nach einer anderen Brandstelle schicken oder zurückrufen zu können.

Vereinigte Staaten. Den Bordfunkstellen auf Handelsschiffen ist empfohlen worden, mit Rücksicht auf die Beschlüsse der dritten nationalen Funkkonferenz die Wellen 300 m und 450 m nicht mehr zu benutzen. Die Welle 600 m soll nur für den Anruf und den Seenotdienst benutzt werden, der eigentliche Telegrammverkehr aber auf den höheren Wellen 706 m, 875 m usw. abgewickelt werden. Für den Funkpeildienst steht die Welle 800 m, für Funknebelsignalstellen die Welle 1000 m zur Verfügung. Die Marine wird künftig für ihren Verkehr Wellen zwischen 109 m und 120 m benutzen.

Von den seit September 1921 in Betrieb genommenen 1180 Rundfunksendestellen sind jetzt nur noch 550 in Betrieb, d. h., daß inzwischen 630 Sendestellen aus Mangel an Mitteln oder aus anderen Gründen wieder eingegangen sind. Von den 28 Sendestellen, die Ende 1921 vorhanden waren, hielten sich fast alle über ein Jahr und einige bestehen noch heute. Im Jahre 1922 wurden 642 neue Sendestellen eröffnet und 94 geschlossen. Im Jahre 1923 wurden 249 eröffnet und 298 geschlossen. Bis Ende November vorigen Jahres traten 219 weitere Sendestellen hinzu, während 238 außer Tätigkeit gesetzt wurden.

China. Es ist mit Rücksicht auf das Durcheinander, das jetzt in China auf dem Gebiete des Funkwesens herrscht, beabsichtigt, das gesamte Funkwesen unter die Aufsicht von Japan, Amerika und China zu stellen.

„Kappel"
Schreibmaschine

Maschinenfabrik
Kappel A.-G.
Chemnitz-Kappel.

Erstklassiges Erzeugnis. Strapaziermaschine. Letzte Neuerung. Geräuschloser Wagenrücklauf.

Digitized by Google

N251

2. Jahrg. • Detmold, Mai 1925 • Heft Nr. 5

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit „Natur und Technik" Beilage

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Naturwissenschaft und religiöse Erneuerung. Von Prof. Dr. Fries. ❁ **Die Lerche.** Von Reinh. Fuchs. ❁ **Lebensgemeinschaft und Lebenserhaltung in der Natur.** Von Wilh. Müller. ❁ **Skizzen aus Italien — Sizilien.** Von Dr. E. Lücke. ❁ **Sven Hedin.** Von Studiendirektor Dr. Müller. ❁ **Seelisches Heilverfahren.** Von Oberarzt Dr. Müller. ❁ **Das Erwachen des Frühlings in der Natur.** Von Studienrat E. Zieprecht (Schluß). ❁ **Die Bestäubung der Blüten.** Von Prof Dr. Heinecke. ❁ **Häusliche Studien.** ❁ **Kleine Beiträge** ❁ **Aussprache.** ❁ **Der Sternhimmel im Mai.** ❁ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** ❁ **Neue Literatur**

Natur und Technik: **Unsere Kornmühlen in ihrer geschichtlichen Entwicklung.** Eine Studie von H. Kühl. ❁ **Wie baue ich?** Von Studienrat Möller. ❁ **Funk-Allerlei.** Zusammengestellt von W. Möller.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Unsere Welt".

Von Kepler zu Leibniz? Neue Ziele und Wege unseres Bundes. Von B. Bavink. ❁ **Intuition und Intuitionismus.** Von Univ.-Professor D. Wilh. Bruhn. ❁ **Die moderne Naturwissenschaft auf dem Wege zur Metaphysik.** Von Dr. Scherwatzky. ❁ **Zu Bavinks „Problem des Uebels in der Welt".** Von Ad. Mayer. ❁ **Dalier, Indogermanen und Germanen.** Ein neues Bild vom heutigen und urzeitlichen Europa. Von Studiendirektor Dr. Müller. ❁ **Kleine Beiträge.** ❁ **Aussprache.** ❁ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** ❁ **Neue Literatur.**

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post oder Buchhandel, viertelj. 2.— Goldmark. Unmittelbar vom Verlag bezogen und fürs Ausland, zuzügl. Versandunkosten, 2.30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10633. **Holland:** Dr. W. van der Elst, Utrecht, Julianalaan 13, Postrekening 52198. **Mexiko:** M. Lassmann Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold

Falt-boote

führen Sie zerlegt im Rucksack mit sich. Mit Wandern auf Flüssen u. Seen verbringen Sie Ihre Sonntage und Ferien gesund, billig und reizvoll. Wir liefern nur direkt. Verlangen Sie die illustr. Schrift „Wasserwandern" gegen Mk. —.50 od. einfache Preisliste kostenlos.

KLEPPER-FALTBOOT-WERKE,
Rosenheim a. Inn 98

Die besten und billigsten Rauchtabake, rein Uebersee, kaufen Sie direkt ab meiner bekannten Rauchtabakfabrik.

Wilhelm Stricker,
Bruchsal (Baden)

Feinschnitt hochf. p. Pfd		Mk. 3.00
Feinschnitt	„	„ 2.75
Goldshag	„	„ 2.50
Shag-Tabak	„	„ 2.25
Raucherliebling	„	„ 2.00
Grobschnitt	„	„ 2.00
Krüllschnitt	„	„ 1.75
Förstertabak	„	„ 1.50
Holländria	„	„ 1.25
Rippen-Tabak	„	„ 1.00

Zigarren von 7—15 Pfg. per Stck.
Gegen Nachnahme.
Von 4 Pfund an franko.

„Bin mit der mir übersandten Probe

Paraguaytee

äußerst zufrieden, der Tee ist vorzüglich. Bitte senden Sie mir sofort 2 Pfund . . ."

So und ähnlich lauten die Anerkennungen unserer Kunden nach der ersten Probe.

Das beweist zur Genüge, daß auch in Deutschland Yerba Maté das bestgeeignete Teegetränk ist, das seiner gesundheitlichen Wirkung willen in jedem Hause getrunken werden müßte. **Angenehm im Geschmack!**

Probepäckchen 100 gr 1.— Mk., Nachnahme 20 Pf. extra.

Nerventee, bestерprobt bei allen Nervenleiden. **Magentee, Herztee, Lungentee** sowie jeden gewünschten anderen Kräutertee zu gl. Preisen.

Verlangen Sie Drucksachen

Gustav Giehl & Sohn, Waldchemie
Gangerhausen, Postfach 72 C.

Sinalco

das alkoholfreie Getränk.

Unübertroffen
im Umsatz und Qualität.

Hervorragende Neuheit
auf dem Gebiete des Orientierungswesens!

D. R. G. M. 866289 u. 880517 — Patente in all. Kulturstaaten angemeldet

Pfadfinder-kompass „Optimex"

der unfehlbare Wegweiser!

Einfachste Handhabung und verblüffend sicheres Funktionieren machen ein Verirren selbst bei Nacht und Nebel unmöglich. Der idealste und zuverlässigste Führer für Wanderer und Hochtouristen. — Preis Mk. 9.—.
Zu haben in allen einschlägigen Geschäften. — Alleinherstellerin.

Optische Industrie-Anstalt Mader & Lehr, Nürnberg.

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen „Ich las Ihre Anzeige im „Naturfreund" . .

Digitized by Google

Der Naturfreund

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Aeußerung des Bundes.

2. Jahrgang | Mai 1925 | Heft 5

Naturwissenschaft und religiöse Erneuerung.

Von Prof. Dr. Fries.

Um das Wort Religion, mit dem wir in tiefeinsamste Herzensschächte hinabsteigen, sind Kämpfe geführt, Schmerzen sondergleichen gelitten worden, so daß endlich die zweifelnde Frage sich erhebt: Was ist Religion? Nichts kann uns ferner liegen als eine Geschichte der Religionen anzudeuten (Vgl. Th. Kappsteins Religionswerk). Auch die Frage der allgemein menschlichen Veranlagung zu Gottes- oder Göttervorstellungen ist längst beantwortet. Man hat zuerst die als Götzen verpersönlichten, Natur- und Schicksalskräfte gefürchtet, in völlig selbstischen Sinne. Man bangte für sich, die Seinen, Feld und Vieh. Ein kluges Schamanentum beutete die abergläubische Furcht zur Gewinnung reicher Opferspenden aus. Der alte Standpunkt des Do ut des![1]) Einen ganz neuen Glauben brachten diejenigen, die in ihrer Gottesverehrung an die Stelle der Furcht den Dank und das Gefühl der innigen Bindung, der Liebe setzten. In den babylonischen Psalmen findet sich nur Furcht vor dem gewaltigen Gott. In reuiger Zerknirschung foltert sich der vom Schicksal Geschlagene und grübelt über das ihm selbst unbekannte Vergehen gegen den Gott. Furcht für sich selbst ist das allein ihn erfüllende Empfinden. Er verehrt die Gottheit aus Angst, es nicht genug getan zu haben, und hofft von vermehrter Werkfrömmigkeit Heil für sich.

Die zweite Stufe religiöser Entwicklung beginnt, wenn der Mensch in Gott den Vater der Liebe erkennt, dem er kindliche Liebe schuldet. Die Babylonier, Aegypter, die Inder der Veden und die Naturvölker kannten und kennen nur das erste Stadium. Auch die Israeliten haben kein anderes Verhältnis zum höchsten Wesen, bis nationale und soziale Drangsale im prophetischen Zeitalter neue Weltanschauungen bringen. Gewiß schwebt ihnen auch dann noch ein zorniger, gewaltiger Gott vor; aber es erwacht doch auch das Gefühl der kindlichen Hingebung an einen gütigen Vater. Gott ist der Tröster in Leid, der Allschöpfer und Allwisser, dem der Mensch in Demut und Ehrfurcht sich beugt, nicht nur, um sein Wohlgefallen zu erkaufen, sondern aus Liebe und Dankbarkeit. Nicht mehr durch gute Werke, durch Opfer sucht er Sicherheit und Segen einzutauschen. Im alten Kult herrschte ein unverkennbar kaufmännischer Geist. Die indische Dhanastuti will für Opferware Segenslohn einhandeln. Ein wahrer Tauschhandel besteht, der jeden Seelenanteil ausschließt. Es ist ein liturgisch verbrämter Geschäftsgang, bei dem das Schamanentum als stiller Teilhaber des Götzentums das beste Geschäft macht. Der prophetische Gott Israels will von Opfern nichts mehr wissen. An ihre Stelle tritt das Handeln nach dem Gesetz. Wer gerecht und gut lebt und schafft, den segnet die Gottheit. Doch übt man die Tugend nicht mehr aus Interesse, sondern um ihrer selbst willen und aus Liebe zum liebenden Schöpfer; freilich auch aus Furcht vor ihm. Aber er straft nicht mehr die Unterlassung der Spende, der Opfergabe, er ist nicht mehr der krasse Egoist der Heiden; Gottes Segen baut

1 = Leistung um Gegenleistung

Digitized by Google

Frieden und Heil; den inneren Frieden, nicht mehr äußere Güter erlangt man durch gottgefälligen Wandel. Nur der Fromme kann glücklich sein, nur so ist man fromm und glücklich. Auch Wohltätigkeit gehört zur Frömmigkeit; so ist man wohltätig. Letzten Endes steckt in dieser neuen Religion doch auch noch ein Erdenrest des alten Tausches; nur daß es sich um ideale Güter handelt; und der Tauschgedanke schimmert auch nur leise hindurch. Bei den Griechen beruht die eigentlich atheistische Philosophie auf demselben Prinzip, besonders bei den Stoikern. Nur der Weise ist glücklich; daher sei man weise. Das ist Eudämonismus. Die Wege zur Glückseligkeit sind verschieden, sie aber ist das gemeinsame Ziel. Am reinsten erscheint das Ideal bei den Stoikern, die dem Orient entstammen. In Phönizien etwa müssen demnach ähnliche Vorgänge sich zugetragen haben.

Es bleibt schließlich bei einem veredelten Egoismus, auch bei den reinsten Denkern des Altertums. Neue schwere Weltwenden, jetzt in noch unendlich erhöhtem Umfang, bringen neue Ein- und Umkehr, und es tritt, wieder in israelitischen Lehrhallen, Einer auf, der da sagt: Metanocite! Kehret um! Tut Buße! Ihr sollt nicht daran Genüge haben, euer eignes Glück zu bauen, auch nicht das eurer Nächsten, ihr sollt alle Menschen als Brüder und Gotteskinder ansehen. Unermeßlich sind die Wirkungen Jesu, denn er predigt gewaltig. Er schlägt die bestehende Welt, deren Erbsünde die rücksichtslose Ich-Sucht war, in Scherben und baut das tausendjährige Reich, wo das Lamm mit dem Wolfe weiden wird. Der Hauptgedanke war Erlösung vom Druck der herrschsüchtigen Selbstsucht durch unbegrenzte Nächstenliebe, die als Tugend und Frömmigkeit wieder von Gott gefordert wird. Also eine dreifache Steigerung. Erste Forderung: Opfer und Gaben; zweite: Tugend und Gottesliebe; dritte: Gottes- und Menschenliebe.

Goethe sagt, über die Sittenlehre der Evangelien werden wir nie hinauskommen, und in der Tat staunen wir zu der göttlichen Höhe dieser Gesinnung empor und begreifen, daß eine solche Lehre Jahrtausende hindurch die Geister und Herzen beherrschte. Ihre Gestalt ist immer reiner geworden und ihre Lebenskraft dadurch gewachsen, mögen sich auch noch soviele Fremdkörper und Schlacken an die reine Urgestalt gesetzt haben. Dergleichen fehlt nicht, man kann es schon früh wahrnehmen, kann sogar bereits im Paulinismus etwas von dem Wesen der Urlehre Abweichendes erkennen, das später immer ungescheuter hervortrat und den Kern zu verdecken drohte. Zunehmender Mißbrauch seitens derer, die die alte, bequemere Glückseligkeitslehre gleisnerisch mit der neuen Lehre in Einklang zu bringen suchten, schien einsetzende Zweifel zu rechtfertigen. Der Kampf der Geister entbrannte, und wenn edelste Naturen, für und wider bemüht, entgegengesetzte Standpunkte mit gleicher Glut verfochten, so mußte damit schließlich das Streitobjekt selbst in Frage gestellt und erneute Prüfung zu benötigen scheinen. Kein Wunder, daß eine sogenannte Aufklärung, das Kind mit dem Bade ausschüttend, an aller Religion verzweifelte und zu einer vermeintlich erlösenden Philosophie zurückkehrte. „Den Wahn bekämpft er und zerstört den Glauben". Die letzte Folge dieser rückläufigen Entwicklung war der Positivismus und Materialismus. Im 18. Jahrhundert war Descartes' Vernunftlehre der Anstoß zu völliger Religionslosigkeit der Geistigen; Helvetius und Lamettrie sahen den Menschen als Maschine und Stoff an. Darwin gab dann mit naturwissenschaftlicher Methode das Rezept zu religionsloser Welterklärung, und Feuerbach und die Positivisten sowie Häckel sind die eigentlichen Patrone der heute bei den meisten Gebildeten herrschenden Grundansichten, daß die Weltdinge aus Physik und Chemie restlos erklärt werden können. Man hat den Glauben an die Elektrizität und an das Radium und überläßt die Himmelsfragen den Fachleuten, d. i. den Theologen. Religion ist Privatsache, nicht nur bei den Sozialisten, und vom Christentum ist vorwiegend der soziale Gedanke in der Menge lebendig geblieben. Es ist besser, das offen einzugestehen, als zu heucheln. So hat die Religion im ganzen ziemlich aufgehört, in der Oeffentlichkeit eine Rolle zu spielen. Die Wissenschaft hat sie abgelöst. Das Dogma ist durch das Experiment ersetzt worden.

Das steht scheinbar im Widerspruch mit dem vorher über die immer reiner sich darstellende Lehre des Christentums Gesagten, aber nur scheinbar. Den Wissenden und Klarblickenden erscheint der seelische Wert einer bis zur Weltentsagung selbstlosen, idealen Lehre naturgemäß in immer hellerem Licht, je mehr die rein geschichtliche Forschung das ans Wunder grenzende Große jener Lehre von den schattigen Niederungen einer verderbnisreichen Umwelt abzuheben weiß. Andererseits aber ist der Mißbrauch äußerlicher, mit dem Lehramt verbundener Machtvollkommenheiten für eine Verflüchtigung der wahren Bekanntschaft, für mannigfache Loslösung von dem entstellten Urbilde verantwortlich zu machen. Er war es auch, der eine selbst-

Digitized by Google

herrlich gewordene Wissenschaft auf Irr- und Abwege völliger Verneinung führte und ihr in einer „exakten" Forschung Waffen gab, die einerseits einer wirklich „exakten" Forschung zwar nicht standhalten werden, die andererseits aber eindrucksvoll genug wirkten, um die Menge der Leichtgläubigen der Häckelschen Lehre in die Arme zu treiben.

Nun könnte man fragen, ob das dann das Ende aller Religion sei, ob eine Jahrtausende umfassende, höchste Seelenerregung und alle Künste beherrschende Macht in nichts zerfallen könne. Man wird an jeder Entwicklung irre, wenn ein derartiges Versiegen möglich ist. Diese Gedanken dürfen uns nicht vergessen lassen, daß die Wissenschaft, wenn sie die Erbschaft der Religion antritt, damit sich eine ungeheure Leistung zutraut und erst den Beweis für ihre Fähigkeit dazu erbringen muß. Gelingt es ihr, alle Welträtsel zu lösen, dann hat sie gesiegt, dann haben wir den Schlüssel zu Geheimnissen, die die Religion nicht erschließen konnte. Gelingt ihr das nicht, dann steht es schlimm: Dann sind die Brücken zur Religion abgebrochen, und kein Schiff setzt uns über zum Ufer der Erkenntnis. Wir wären zu ewigem Nichtwissen verurteilt. Aber die neuesten Ergebnisse der Wissenschaft stehen mit einer so lähmenden Aussicht in erfreulichstem Widerspruch. Denn immer schwerer wird es in einer nur noch aus Energien, Ionen und Elektronen bestehenden Welt, mit dem mechanischen oder physikalisch-chemischen Gesichtspunkt Darwins durchzukommen. So begibt sich vor unsern mit allen Brillen und Mikroskopen bewaffneten Augen das alle Mirakel des Mittelalters in den Schatten stellende Wunder, daß aus Retorten und Reagenzgläsern ein neuer Glaube aufersteht. Das Wunder nicht des Glaubens, sondern des „Wissens" liebstes Kind! Denn der hier führende Forscher Hans Driesch, geht von biologischen Versuchen aus und beweist die Unmöglichkeit, mit den bisherigen Methoden auszukommen. Er sieht sich gezwungen, ein selbsttätiges Naturprinzip anzuerkennen, greift also weit über den Chemismus hinaus und gelangt so in einst verpönte metaphysische Bahnen. Zu sehr ist er freilich positiver Naturwissenschaftler, um in theologisches Fahrwasser einzulenken und, wie manche heutigen Allerweltsmystiker, einen neuplatonisch-pythagoräisch-mythologischen Unsterblichkeitsroman zu erzählen, oder auch auf kirchlichen Boden zurückzukehren. Das Naturprinzip besteht für ihn nur als eine aus den Tatsachen sich ergebende Forderung. Es ist gleichsam notgedrungen vorhanden, wie ein Homunkulus aus den Retorten der Forschung herausdestilliert. Sein Dasein krönt oder erfüllt keine Sehnsucht, sondern ist das ungeahnte Ergebnis rein logischer Gedankenverbindungen. Nun, religiöse Erkenntnisse sind von diesem Standpunkt allein noch nicht zu erwarten. Bliebe es also damit bei dem Untergang der Religion, wie dem des Abendlandes?

Es bliebe dabei, wenn nicht anscheinend ein dem Menschen innewohnender Naturdrang ihn angesichts neuer Erkenntnismöglichkeiten triebartig auf die sich öffnende Bahn zöge. Es läßt ihm nicht Ruhe, bis er jede Möglichkeit neuen Sehens und Findens bis auf den Grund erschöpft hat. Und so muß ich bekennen, daß die Kunde von Hans Driesch und seiner Lehre jugendlich Geahntes gewaltig aufregte und zur Aufnahme früh gesponnener Fäden zwang. Mit der mechanisch-physikalischen Auslegung kommen wir nicht zum Ziel, und wenn noch so viele Entdeckungen gemacht werden. Ohne die Voraussetzung einer urbewegenden Energie, eines Urwillens, sind wir mit unserem Wissen am Ende. — Nachdem aber Driesch und seine Schule uns soweit vorgearbeitet, dürfen wir noch weiter gehen und den letzten Schritt tun, nämlich in dem Gesamtergebnis der Naturtatsachen die Spuren einer Gewolltheit finden. Wir können jedenfalls den Versuch machen, unter Aufwand umfassender Natur- und Geschichtskenntnisse aus allen Tatsachen, soweit man unseren Erkenntnismitteln eine derartige Wahrnehmung überhaupt zutraut, einige Eigenschaften des Primum agens zu erforschen. Der Begriff Religion verschiebt sich damit freilich immer mehr, aber nach endloser vorzeitiger Dogmatik mit unerfreulichen Folgen sehen wir uns nach Gesichtspunkten um, die nicht mehr auf Diktat und Willkür beruhen, sondern nach Maßgabe unserer Erkenntnisfähigkeit und unseres heutigen Wissens als maßgebend angesehen werden können. Wir sehen eine neue Religionsmöglichkeit; aus unzähligen Naturtatsachen setzt musiviſch sich ein Bild zusammen, das von dem Zielpunkt aller Religion ein nach unsern Möglichkeiten besseres Bild gibt als alle bisherigen Mytho- und Theologien. Die neue Art stellt uns in die Mitte der Naturdinge und läßt uns, wenn auch noch so myopisch, in ihr Räderwerk sehen. Es ist nicht dem pantheistischen Selbstbeweger und Perpetuo mobile etwa Spinozas ähnlich, sondern wird von einer unfaßbar hohen, einheitlichen

Digitized by Google

Intelligenz gelenkt. Wie? Das hier zu besprechen führte zu weit.

Aber was uns als neu und überwältigend zum Bewußtsein kommt, ist die nun nicht mehr mythologisch-dogmatisch, sondern exakt-experimentell, empirisch zum Bewußtsein gebrachte Tatsache, daß ein einheitlicher, unfaßbar großer Plan alles Bestehen und Werden durchdringt und daß, wer an einen Teil dieses Bestehens und Werdens rührt, an den Beweger und Veranlasser selbst rührt. Das Gestein, die Pflanze, das Tier, der Mensch sind Ausdrucksformen des Einheitswillens zu ihrer Förderung. Wer sie zu fördern hilft, schafft im Sinn der veranlassenden Weltbewegung; wer sie schädigt, hat den Widerspruch gegen den Weltwillen zu verantworten. In der Richtung des Urwillens geht, wer die Ausdrucksformen der Natur fördert und mit ihnen parallel geht. Der Naturwille liebt das Ganze als Summe seiner Teile, denn es will dessen Dasein und Verbleiben, ja Aufsteigen im Ganzen wie im Einzelnen, wo es gleichsam zur Selbstentlastung die Brutpflege, die Mutterliebe, die Liebe als Eros, die Menschenliebe wirken läßt. Im Sinn des Zentralwillens sein, heißt also, wie er, allliebend das Bestehen des Alls in jedem seiner Teile zu begünstigen, das Gegenteil zu meiden. Im Vollgefühl, daß jeder Teil nicht gotthaft, aber gottbegünstigt und gottgewollt ist, können wir keine höhere Religion kennen als unbegrenzte Ehrfurcht und Liebe für die Natur vom Element bis hinauf zum Menschen. Die Heiligkeit, weil Gottgewolltheit, der Atome, Stoffe, Pflanzen, Tiere, Menschen führt zu ihrer Achtung, Schonung, Liebe. Die Ehrfurcht vor dem Meer, dem Berg, dem Tal und allem, was in, auf, über ihm ist, die unbegrenzte, auf den Urheber schauende Liebe zu Allem, Allem, — das ist die vierte Stufe, zu der wir endlich, endlich durchdringen sollten. Dann wären wir Weise, dann könnte die Vernunft, die Naturgewolltheit all unsere Taten und Zustände beeinflussen, dann hätten wir die Einheitsreligion für unseren Planeten und sein edelstes Gewächs, den Menschen. Jesus predigte höchste Menschenliebe; wir aber erkennen: die ganze Welt mit all ihren Geschöpfen aus Ehrfurcht und Liebe zum Schöpfer zu lieben, das ist wohl die höchste Religion, nach der wir streben und in der wir uns alle finden sollen.

Die Lerche.

(Postkirchhof Nidden, kurische Nehrung.)

Fern schillert links die Ostsee wie Opal;
die Sonne glänzt auf weißen Mövenflügeln.
Zur Rechten raschelt von den Dünenhügeln
der Sand ins Haff, das blau wie dunkler Stahl.

Und sieh, was schimmert, in den Sand gepreßt,
zu Füßen dir gleich einer Opferschale? —
Fünf Eier drin, gewärmt vom Mittagsstrahle, —
ein Totenschädel ist's, des Vögleins Nest!

Schon lang kein Menschenantlitz mehr, kein Gruß
in dieser Wüste, die sich endlos breitet.
Hoch über längstverwehten Dörfern schreitet
lautlos und scheu des Wandrers müder Fuß.

Ein bleicher Schädel, drin kein Haar, kein Halm,
des Sängers Heim, der froh aufleichten Schwingen
aus sonn'gem Aether läßt sein Lied erklingen,
des gruftentstiegnen Lebens Jubelpsalm!

Da horch! was tönt so traut aus hoher Luft
hernieder jetzt, aus heitrer, mittagsstiller? —
Klang's nicht wie silberheller Lerchentriller,
der froh sich wiegt ob blüh'nden Kleefelds Duft?

Den Psalm des Lebens, das den Tod besiegt,
vernimm ihn, Seele! laß dein zweifelnd Fragen!
auch du hast Flügel, die dich aufwärts tragen,
bis alles Weltleid dir zu Füßen liegt!

Reinhold Fuchs.

Digitized by Google

Lebensgemeinschaft und Lebenserhaltung in der Natur.

Von Wilh. Müller.

Unsere Staats- und Gesellschaftsformen sind nicht vielfältiger als diejenigen, die wir bei den Tieren antreffen. Wir finden bei ihnen die mannigfaltigsten Verbindungen und keineswegs nur solche nach der Regel, daß Gleich und Gleich sich gern gesellt.

Allgemein bekannt ist die Vergesellschaftung des Einsiedlerkrebses mit der Seeanemone Adamsia palliata. Wir haben hier einen Fall des Zusammenlebens verschiedener Arten mit gegenseitigem Nutzen (Symbiose) vor uns. Die Anemone schützt den Krebs durch ihre Nesselbatterien, andererseits fällt für sie allerhand Beute ab, wenn der Krebs den Sand durchstöbert.

Bündnisformen können wir bei den Tieren unter folgenden Bezeichnungen aufführen:

Architektenverbände: Hier erinnern wir uns in erster Linie an die Bauten der fleißigen Biber. Diese Tiere ziehen Dämme durch Flußläufe, so daß flache Stauseen entstehen, in denen sie ihre Wohnstätten bauen, die mit weitläufigen Gängen untereinander verbunden sind. Große Biberniederlassungen existieren in Deutschland nur noch nahe Magdeburg und im Anhaltischen (Kühnauer See).

Auch die gemeinsamen Anlagen der Murmeltiere sind hier zu erwähnen und ebenfalls die meilenweiten Ansiedlungen der sehr wachsamen amerikanischen Präriehunde, bei denen oberhalb der Erde immer einzelne Wächter aufgestellt sind, die für die Sicherheit der Gemeinde mindestens dieselbe Aufmerksamkeit aufwenden wie die mittelalterlichen Burgwächter. Die Tiere haben dasselbe Bedürfnis, sich gegenseitige Besuche in ihren Wohnungen abzustatten wie wir, außerdem genießen sie allerdings den zweifelhaften Vorzug ständiger Einquartierung durch anderes Tierzeug, wie Schlangen, Eidechsen und dergleichen.

Trutzbündnisse. Hier heben wir besonders die 40 000 Wapitihirsche im Yellowstone-Park in den Vereinigten Staaten hervor, die für einander einstehen wie ein Mann.

Als Unterklasse hiervon hätten wir dann noch die gemischten Trutzbündnisse zu erwähnen, wie zwischen Strauß und Antilope. Der Strauß hat ein wunderbar scharfes Auge, aber er riecht nicht; die Antilope dagegen kann den Feind weit besser durch Witterung annehmen als durch das Gesicht. Beide Tiere gleichen ihre Schwäche gegeneinander aus, indem sie sich zusammen halten und sich so gegen jede herannahende Gefahr gemeinsam sichern.

Angriffsbündnisse treffen wir unter vielen Tierklassen an, besonders bei den Affen, die, wenn sie sich in der Mehrzahl wissen, nur zu gern zu Raub und Plünderung übergehen.

Es begegnen uns dann noch: Sexuelle Tyrannei, freie Assoziation und freie Lokalverbände, auf die wir hier nicht weiter eingehen wollen.

Wo die Tiere nicht die Gemeinsamkeit mit ihresgleichen oder anders gearteten Geschöpfen zu werten wissen, da bedienen sie sich häufig einer verborgenen Macht: der Gifte. Sie benutzen diese Macht auf ganz verschiedene Weise. Der Skorpion z. B. hält die ergriffene Beute hoch in die Luft, schlägt dann mit dem Schwanz hinten über und vergiftet sie durch den Stachel.

Bei den Krebsen finden wir Idiosynkrasiegifte. Infolgedessen erzeugt der bloße Anblick von Krebsen bei gewissen Personen Krankheiten.

Die Faden-Qualle schleudert einen langen Faden heraus, der die Beute umschlingt und vergiftet.

Dies sind nur einige Beispiele von vielen. Die tierischen Gifte sind in ihrer Wirksamkeit natürlich auch sehr verschieden. Schlangengifte sind noch nach 16-jähriger Eintrocknung wirksam, es schadet ihnen weder die größte Kälte noch die Abkochung. Eine von einer Kreuzotter gebissene Maus stirbt binnen ¼ Stunde. Das Klapperschlangengift tötet in zwei Minuten, das der Cobra dagegen erst in ¼ bis 2 Stunden; es wirkt noch in einer Wasser-Verdünnung von 1 : 1½ Millionen auf zarte Kaulquappen lähmend. Ein Teil Cobragift auf 500 000 Teile Wasser lähmt alle Kaulquappen, und 1 Teil auf 300 000 Teile Wasser wirkt tödlich.

Es sterben jährlich etwa ½ Million Menschen an dem Biß von Giftschlangen; in Britisch-Indien allein werden alljährlich 22 000 Menschen totgebissen und 120 000 verwundet. Der Tod erfolgt durch Atemlähmung. Die erfolgreiche Behandlung Gebissener wird dadurch erschwert, daß für jede Schlange ein besonderes Serum erforderlich ist.

Eine so starke Anhäufung der Todesmacht wir also im Tiere finden, eine ebenso überraschende Lebensenergie offenbart sich uns auf anderen Blättern des Tierlebens: Ein in Spiritus gesetztes Schildkrötenherz schlägt noch am 5. Tage weiter, (bekanntlich schlägt auch ein Kinderherz in gewissen Flüssigkeiten noch eine Zeit lang weiter) und die Schildkröte ist ja überhaupt das langlebigste Tier, da sie 150—200 Jahre alt wird. Schweine und Adler werden 100 Jahre alt, Karpfen darüber hinaus, Kröten 40, Finken 31 bis 35, Kanarienvögel 10 bis 15 Jahre.

Innerhalb einer bestimmten Tiergruppe erreichen die größten Tiere das höchste Lebensalter. Im allgemeinen läßt sich der Satz aufstellen: Frühes Geschlechtsreifwerden = früher Tod. Als Ausnahme von dieser Regel

Digitized by Google

ist hier der Karpfen zu nennen, der ca. 300 000 Eier legt. Diese Zahl erscheint allerdings verschwindend klein gegenüber den 70 000 000 Eiern, die ein Spulwurm erzeugt, indessen ist zu berücksichtigen, daß bei letzterem die Erhaltung der Art ungeheuer erschwert und die Uebertragung dieses Parasiten von einem Wirt auf den andern nur gewissermaßen eine Zufallssache ist. Dagegen hat das Leben dem Spulwurm die Schutzmaßregel angedeihen lassen, daß er vor den alkalischen Magensäften geschützt ist und nicht verdaut wird. Ebensowenig leidet er jemals an Verdauungsbeschwerden, obwohl er gewissermaßen in Schlaraffia wohnt: die Natur hat ihm den Verdauungsapparat erspart, da ihm ja nur bereits verdaute Nahrung zuströmt. Andere Lebewesen, z. B. wir Menschen, müssen diese Arbeit für ihn besorgen.

Je kleiner ein Tier ist, ein um so größeres Nahrungsbedürfnis hat es. Das Kaninchen braucht verhältnismäßig 2¼ mal so viel Nahrung wie das Rind.

Während für eine große Anzahl von Tieren die Höhe der Normal-Temperatur für die Zuführung von Nahrungsmitteln mitbestimmend wirkt, lassen sich andere einen großen Spielraum für das „Normale".

Die kleinen Essigälchen auf der Insel Island ertragen Temperaturbreiten von 330 Grad, ohne daß ihre Lebensfähigkeit Schaden litte. Man kann sie infolgedessen aus äußersten Kältegraden in eine Temperatur von bis + 83 Grad verpflanzen. Bakterien halten ein Minimum von — 210 Grad und ein Maximum von + 120 Grad. (z. B. Milzbrand-Bazillen) aus. Der Frosch stirbt dagegen bei 35 Grad Kälte oder Wärme, nordische Fische sterben bei 25 Grad Wärme. Im Ertragen von Kältegraden bringen es Süßwasserfische bis auf — 15 Grad, Schlangen auf — 25 Grad, Frösche auf — 28 Grad, Schnecken auf — 120 Grad. Letztere leben wieder auf, trotzdem sie glashart gefroren sind.

Die Tiere behalten bei derartigen „Verwandlungen" ihr Erinnerungsvermögen; dagegen haben Versuche ergeben, daß eine Libellenlarve keine Erinnerung an ihre Vorexistenz besitzt.

Jedes Tier ist auf Erhaltung seiner Art bedacht. Damit ist aber nicht gesagt, daß es nicht bereit wäre, Neues hinzuzulernen. Einige Tiere sind allerdings sehr auf das persönliche Erleben angewiesen, wie alle sozialen Insekten; bei ihnen ist fast alles erlebt, kaum etwas erlernt. Andere sind eifrige Imitatoren. Unübertrefflich auf diesem Gebiet ist der prächtige Leierschwanz. Dieses Tier ist der scheueste Vogel der Erde und zugleich der befähigste von allen, Geräusche und Töne jeder Art nachzuahmen. Musik, Weinen, Gebell, Lachen, Maschinengeräusch, — alles bewältigt er spielend. Um sich nicht zu verraten, fliegt er nur selten in die Höhe, ist vielmehr ein ausgesprochener „Wandervogel". Seine Nahrung sucht er meistens unter Steinen, die er von ihrem Platz wegwälzt. Solche mit einem Gewicht bis zu 8 Pfund machen ihm keine Schwierigkeiten. Er brütet nur einmal im Jahre und legt nur jedes Mal ein Ei. Er hat also allen Grund, scheu zu sein. Wenn Mißtrauen die erste sozialistische Tugend ist, so hat sich hier die Natur widersprochen, indem sie dem Leierschwanz trotz dieser seiner aufs höchste gesteigerten Tugend gar keinen Sinn für Sozialismus gegeben hat.

Vielleicht ist dieser Tugendbegriff aber nur so zu verstehen wie der alttestamentliche Begriff der Gottesfurcht. „Die Furcht des Herrn", heißt es doch, „ist der Weisheit Anfang". Nun gut, als Anfang mag man die Furcht und auch das Mißtrauen gelten lassen; fortgeschrittene Kulturepochen aber können an beiden nicht hängen bleiben. Der uns als Träger des größten Mißtrauens in der Natur vorgeführte Leierschwanz zeigt sich uns gleichzeitig äußerst unproduktiv: ein Ei im ganzen Jahr! — Wenn wir also aus der meisterhaften Organisation der Natur zu lernen haben, so wollen wir die Tatsache annehmen und beherzigen, daß zu fruchtbarem Sozialismus ein auf Erfahrung gegründetes Maß von Vertrauen notwendig ist. Der Biber verteidigt sich nicht gegen den Biber noch der Siedelungssperling gegen den Siedelungssperling: die Träger des Gemeinschaftssinnes in der Natur sind nicht so widersinnig veranlagt, daß sie ihre Kräfte unproduktiv anlegen. Derartige Torheiten überlassen sie lediglich den Menschen, und wenn diese behaupten, vom Affen abzustammen, so würden sich selbst eine Reihe Affenfamilien für diese Ehre bedanken, jedenfalls aber bestreiten, daß wir uns seitdem aufwärts entwickelt hätten.

Skizzen aus Italien — Sizilien. Von Dr. E. Lücke.

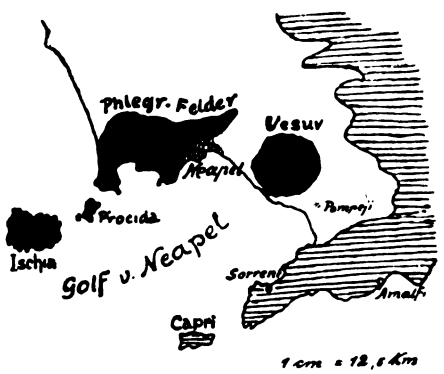
Der Vesuv.

Auf jeden, der sich Neapel nähert, sei es auf dem Wasserwege, sei es vom Festland her, übt der Vesuv eine bezwingende Wirkung aus. Ob neugierig oder bewundernd die Blicke auf ihm ruhen, einen jeden begrüßt der unheimliche Geselle mit einer neuen kleinen Wolke, die aus dem einen der beiden Gipfel steigt. Und so lange man in Neapel weilt, der rätselhafte Berg läßt keinen aus seinem Bann. Wie oft haben auch wir zu ihm hinauf geschaut, wenn sich über ihm im Blau des heiteren Himmels friedlich und träge die Rauchfahne verlor, wie oft, wenn abends die Reihe der Cookbahnlichter wie ein Kometenschweif sich auf seinem Rücken bis zum feuerdrohenden Gipfel hinaufzog! Solange wir in Neapel weilten, galt ihm vom schmalen Balkon unseres Hotelzimmers aus unser Morgengruß.

Digitized by Google

Um ihn in seiner ganzen Schönheit zu schauen, wanderten wir den Posilip hinauf und genossen von hier aus unter Pinien hinweg ein Bild, das schon ungezählte Maler auf Leinwand brachten. Ja, der Vesuv gibt dem Landschaftsmaler ein Motiv, das er im übrigen Europa in gleich leuchtender Reinheit und ausgereifter Schönheit nicht findet. Harmonisch-ruhig ist seine Form, die in den Glanz reizvoller Farben bei der wechselnden Beleuchtung gehüllt ist. Zuerst steigt er sanft an. Dann wird er langsam steiler, bis er 30—35° Böschung erreicht: ein eindrucksvoll aufsteigender Riesenkegel. Wie majestätisch, wie leicht und elegant erhebt sich der Doppelgipfel in dunkel drohenden Farben aus sattem Grün, umsäumt von einem Streifen weißer Häusermassen, die sich in dem tintenblauen Meer im Vordergrund spiegeln! Häufig hat der Vesuv sein Haupt mit dichter Wolkenmasse umhüllt. Dann scheint der Berg nur die Wurzel eines Riesenbaumes zu sein, der in den Himmel wächst. Das typische Bild aber ist das andere, wenn aus dem einen, höheren Gipfel der Rauch sich langsam in den reinen Aether dehnt und in hellem Sonnenschein der Vesuv mit seiner ausgezeichneten Form weithin dem Lande das Wahrzeichen ist.

Diese beherrschende Stellung verdankt der Vesuv seiner Isoliertheit und diese der Entstehung der Landschaft ringsum. Wir sind hier im Vorland des Apennins, der in der Halbinsel von Sorrent einen Querrücken aus grau-weißem Kalkgestein mächtig nach Westen vorschiebt. Der wegen seines Gesteinsaufbaues schroff aufragende Gebirgssporn schließt im Süden die Ebene Campaniens ab. Er bildet gleichzeitig bis hin zur berühmten Insel Capri mit steiler



Lagerskizze des Vesuvs.

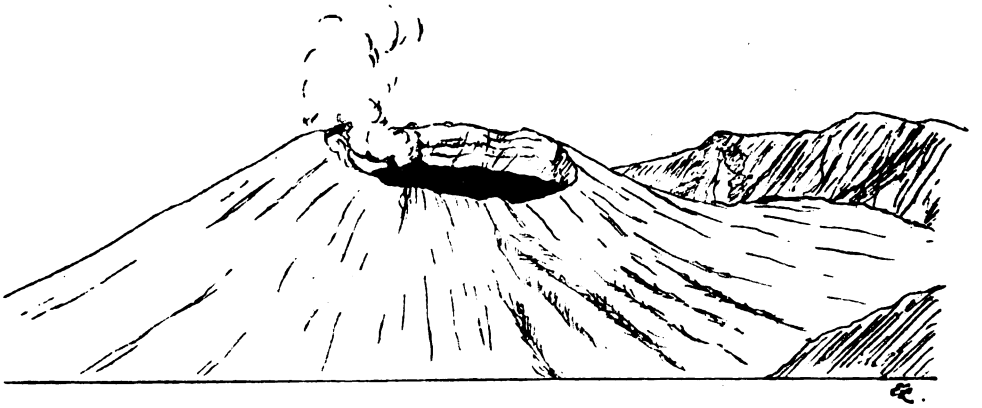
Kalksteinküste die südliche Umrandung der Bucht von Neapel. Der nördliche Saum des jugendlichen (quartären) Einbruchskessels, des Golfes von Neapel ist ganz anderer Entstehung. Hier haben Vulkane mit ihren Auswurfsmassen das Land geschaffen. So sind die Phlegräischen Felder eine Gruppe kleiner Vulkankegel und -krater, die teilweise erst — geologisch gesprochen — in neuester Zeit entstanden sind. Auch die sie fortsetzenden Inseln Procida und Ischia (mit dem noch i. J. 1302 tätig gewesenen Monte Epomeo — 792 m —) sind vulkanischer Natur. An diese große Vulkanzone schließt sich südöstlich der Vesuv an. Ursprünglich wohl untermeerisch entstanden, drängte er im Verein mit den übrigen Vulkanen das Meer zurück und verwandelte durch häufige Eruptionen die seichten Partien des früher viel größeren Golfes bis hin zum Gebirge im Osten und Süden in ebenes Festland. Der Vesuv verlandete so durch eigene Auswurfsmassen. Während die anderen Vulkane heute ganz oder fast ganz erloschen sind — nur schweflige Dämpfe entsteigen noch den Phlegräischen Feldern — und hier und da auch im Kampf mit dem Meer unterlegen sind, so daß verschiedene von ihnen schon wieder 40 Meter und tiefer unter dem Meeresspiegel liegen, während somit die Phlegräischen Felder als Ganzes nur noch eine gewaltige Vulkanruine sind, hat der Vesuv sich immer von neuem geschaffen und die brandenden Wogen am weiteren Eindringen ins Land gehindert. Bis rund 1200 Meter steigt er unmittelbar an der Küste im inneren Winkel der Bucht von Neapel aus fast ebenem Gelände als der einzige bis heute tätige Vulkan des europäischen Festlandes auf.

Lange Zeit freilich galt auch er als erloschen. Im geschichtlichen Altertum untätig und bis zum Gipfel mit Kulturen und Wald bestanden, ist sein erster in historischer Zeit bekannter Ausbruch der des Jahres 79 n. Chr. Der innere Teil des Berges brach damals zusammen. Nur die Hälfte seiner Außenseite ist noch in dem halbkreisförmigen gewaltigen Ringwall des Monte Somma erhalten. Bis über 1100 Meter ragt der Rest des einst höchsten Berges, der Somma, empor. Nach innen fällt er steil ab. Er bildet von der Seite gesehen den einen, nicht rauchenden kleineren Gipfel des Doppelberges. In der Mitte des alten Vulkans entstand ein neuer Kegel. Er ist der höhere der typischen beiden Gipfel, der eigentliche Vesuv. Vom viel älteren Außenwall des Monte Somma ist er durch das tiefe Tal des Atrio del Cavallo getrennt. Als Träger all der neueren kleinen und großen Eruptionen, mehr als 70 seit Christi Geburt, ist seine Höhe immer wieder Veränderungen unterworfen gewesen. So reckte er vor

Digitized by Google

1906 sich noch bis 1300 Meter Höhe empor. Auch seine Gipfelform wechselt als Folge der Ausbrüche. Bis 1906 spitz zulaufend, ist seit dieser Zeit der Kegel abgestumpft durch eine scharf gezackte schräge Linie, die den Rand des sehr verbreiterten zerfransten Kraterloches darstellt. Ist eine größere Eruption vorüber, ja, während des Ausbruchs schon, wirken Wind und Regengüsse und zeitweilig Wasserrinnsale auf die Oberfläche des Berges, auf den Mantel, der das Krater das erhabene Naturschauspiel gewaltiger Feuerkräfte zu bewundern.

Mit der Straßenbahn fuhren wir hinaus aus dem Menschengewühl Neapels — hin nach S. Giovanni, Portici, Resina am Fuß des Vesuvs. Durch lange schmutzige Straßenzeilen schellten die beiden Straßenbahnwagen. Rechts und links drängten sich meist zweistöckige flachdachige Häuser. Die einen lagen weiß oder rosafarben getüncht in heller Sonne. Auf der anderen



Der Vesuvkegel. Rechts die Somma.

Innere schützt, verändernd ein (polygener Vulkan). Die lockeren frisch gefallenen Aschen kann der Wind leicht den Abhang herunterrieseln oder fortwehen. Die Regen lassen Schlammströme den Berg herabgleiten. Die Wasser und die heißen Aschenlawinen zernagen bequem die über den Kraterrand geworfenen Lockermassen. Sie schaffen sich auf den Flanken des Berges zahlreiche tiefe radiale Abflußrinnen. Zwischen den Wasserrissen (Baranco) bleibt das härtere Material wie die Rippen eines Skeletts stehen. Wie riesige Löwentatzen ruhen unberührt am Abhang die dicken Lavaströme.

Indem der Kegel in seiner ganzen Dicke aus solchem Wechsel von Aschenschicht und Lavadecke nebeneinander und übereinander besteht, ist er ein echter Schicht- (oder Strato-)vulkan. Auch unterhalb des Kraterkegels hat der Berg den gleichen Aufbau — bis hin zum Meer. Hier arbeitet gegen ihn und mit ihm der Mensch und legt auf dem braun-schwarzen Boden lachende Gärten und volkreiche farbenfrohe Siedlungen an.

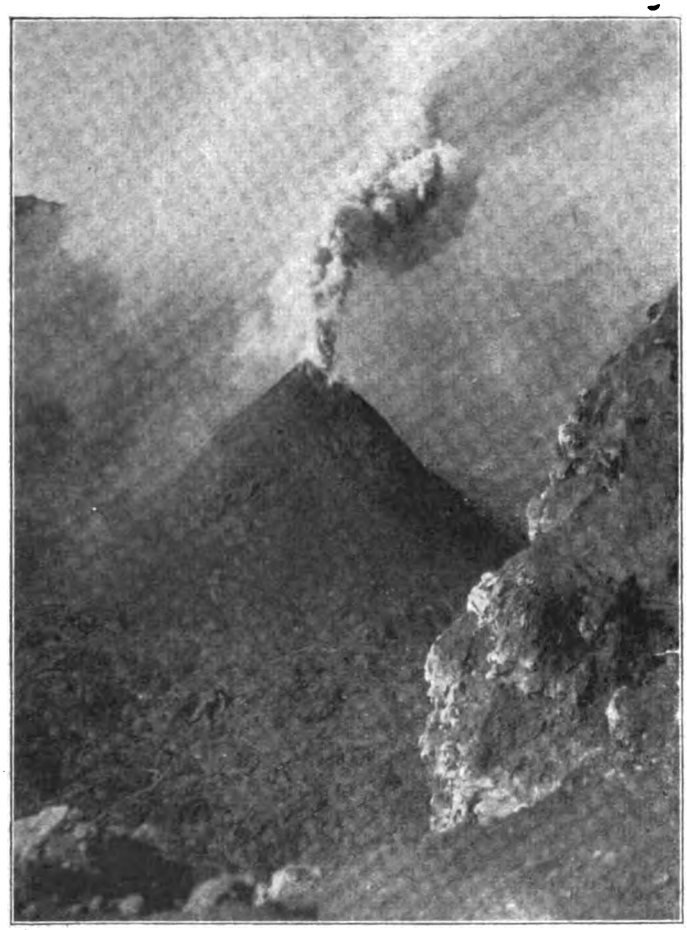
Es macht eine seltene Freude, durch diesen breiten, naturüppigen und hell leuchtenden Saum des oben zerrissenen dunkeln Vesuvgewandes zu steigen, um nach Ueberwindung des toten Geländes am Gipfel in einem tätigen

Seite der Straße war tiefer Schatten und häßlicher Schmutz. Dort kein Leben, nur fest verschlossene Jalousien, hier aber um so lebhafteres Volkstreiben. Hin und wieder standen abseits der gemeinen Straße hinter Mauern glänzende Villen in prachtvollen Palmen- und Oleandergärten und zogen unsern Blick auf sich. Doch waren wir froh, in der Straßenbahn zu sitzen und nicht über schlechtes Pflaster gehen und uns von bettelnden Kindern anhalten lassen zu müssen. Bisweilen guckte links der Riesenkegel des gemütlich rauchenden Vesuvs, rechts die blinkende See zwischen den Häusern hervor. Einen größeren freien Ausblick gibt es aber nicht. Ein Ort geht in den andern über — unmerklich, als sei hier nur eine einzige langgestreckte Stadt, die sich am Fuß des Vulkans den Golf entlang dahinzieht, von Neapel bis jenseits von Torre del Greco, um dann nach kurzer Unterbrechung im Raum Torre Annunziata—Boscoreale südlich des Vesuvkegels zu größerer Breite anzuwachsen.

Auch außerhalb der geschlossenen Orte ist der Abhang noch dicht besiedelt. Wir wanderten von Resina aus, den rauchenden Gipfel als Wegweiser nehmend, aufwärts. Ueberall säumten den Weg hohe Mauern, aus dunklen Lavabrocken gebaut, ein, hinter denen prächtige

Digitized by Google

Landhäuser aus Blumen und fattem Grün leuchteten. Stolze Barocktore zeigten zuweilen durch ihr geschmiedetes Gitter einen malerischen Ausschnitt lockender Gartenherrlichkeit. Zahlreicher waren die ruinenhaft aussehenden weißen oder blaßroten Hütten, die aus den Fruchthainen immer wieder herlugten. Heiß brannte die Sonne in diesen Frieden natürlicher Schönheit. Weiche Luft ruhte auf den kostbaren Orangen- und Weingärten. Kein Lüftchen wehte zwischen den Mauerzügen. Agaven, Oliven-, Apfelsinen- und besonders Limonenbäume mischten ihre Oele zu süßen, betäubenden Düften. Aus dem grünen Dickicht der Gärten schimmerte schon das Schwefelgelb einer reichen ersten Zitronenernte. Ein Lied erklang durch all die sonnendurchflossenen Plantagendüfte. Ein braungebranntes Kind, barfuß und in Lumpen gehüllt, erbettelte dafür ein kleines Trinkgeld.



Blick von SW. in den Vesuvkrater.
Aufgenommen am 20. 4. 1924, 1/100 sek., phot. Dr. E. Lücke.

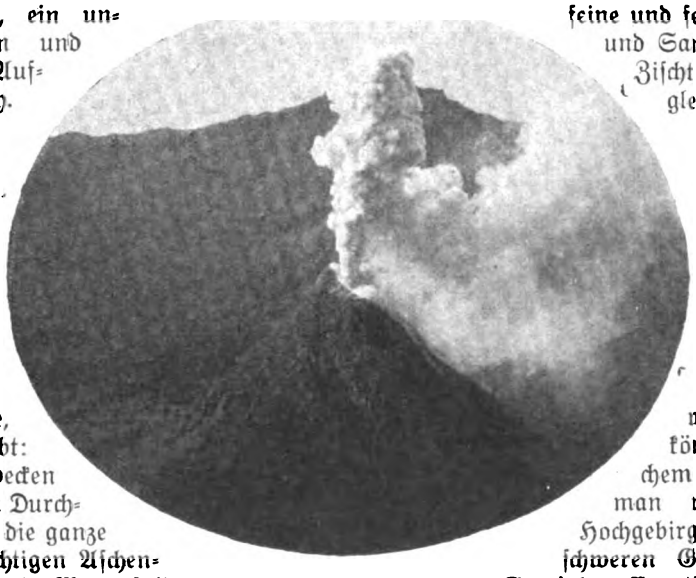
Weiter gings auf engen Wegen zwischen Obstbaumgruppen und Rebengehängen. Allmählich wurde der Blick freier. Die winzigen Bauernhäuser wurden selten, verschwanden ganz. Die Kulturvegetation hörte auf, und in der Höhe, wo die Kapelle S. Salvatore und das Observatorium stehen (in 600 Meter Höhe), war es bald mit jedem Pflanzenleben zu Ende. Lichte Kastanienwäldchen und einsames Buschwerk grüßten noch ein letztes Mal vom Monte Somma herüber. Eine talartige Abstufung — und vor uns lag in seiner ganzen Offenherzigkeit und Rücksichtslosigkeit das freie Reich der ungebändigten Natur.

Ein riesiger Aschenkegel erhebt sich vor uns. Gelb-braun und grau-schwarz, samtschimmernd, schroff und kahl, hat der Berg jetzt seinen gleißenden Schein üppiger Vegetation abgeworfen und steht da als verderbenbringendes Ungeheuer. Mit starker Steigung streben zerfurchte Hänge wohl 600 bis 700 Meter empor. An ihnen lagern die riesigen Schutthalden der Arbeitsstätte des feurigen Innern. Hier können wir erstarrte Lavaströme weithin in die Tiefe verfolgen, wohin sie einst ihren verwüstenden Lauf genommen. Dort, wo die Lava beim Ausbruch dünnflüssig war, die eingeschlossenen Gase schnell entwichen und so Blocklava entstand, sieht der Strom aus wie ein gewaltiger Kokshaufen. Wo die Lava zähflüssig und gasarm war, zeigt sie heute als Fladenlava eine tauartige, gekröseförmige Oberfläche. Drei Stunden dauert der Weg über Schutt und Stein von den Weingärten bis zum Kraterrand. Schmal ist der Saumpfad, der sich zum Teil in Serpentinen heraufwindet. Nicht selten mußt du ihn dir nur denken. Bist du auf einem Esel, den du dir etwa schon während der Bahnfahrt von einem „Agenten" hast anreden lassen, langsam heraufgeritten, so mußt du bald auch auf diese Gemütlichkeit oder Ungemütlichkeit wieder verzichten. Die losen Aschen und beweglichen Sande, die dir unter den Füßen knirschen, und die unebenen schlackigen oder fladigen veralterten Lavaströme

Digitized by Google

erlauben dir keine Bequemlichkeiten. Drum fährt die eilige Masse der Vesuvbesucher mit der Drahtseilbahn, der Cookbahn, für vieles Geld schnell über die öde Steinwüste hinweg zum Gipfel.

Das letzte Stück Weges muß jeder unter Führung machen. Erwartungsvoll geht es über den lockeren Boden weiter. Ein dumpfes Dröhnen, ein unheimliches Grollen und Stöhnen lenkt die Aufmerksamkeit auf sich. Da schauen wir auch schon durch eine Bresche in schwefligen Flammenrauch. Wi stehen am Krater rand. Ein impo santes Bild! Mi das Schönste, was wir je gesehen, mit das gewaltigste, das wir je erlebt: ein weites Kraterbecken von 6—700 Metern Durchmesser, so breit wie die ganze Eigenhöhe des mächtigen Aschenberges. 100 und mehr Meter fallen steil dunkle, zerklüftete Wände ab bis zu einem großen flachen Boden. Eben ist diese Grundfläche nicht. Wie titanischer Unrat, wie ein sich durcheinander windendes Riesengewürm in brauner, grüner, gelber Schlangenfarbe sieht der Kraterboden aus. Hier und da leuchtet ein glühend-roter Schein. Es ist fladige Lava, erkaltendes feurigflüssiges Gestein. Vor kurzem erst ist es frisch in den Krater geflossen aus einem kleinen Kegel von etwa 50 Meter Höhe, der sich — unten dunkel, nach oben hin schwefelgelb werdend — aus dem Kraterboden erhebt. Wild schießt unter mächtigem Zischen und Prusten eine Dampfwolke, gelb und weiß, aus einer Oeffnung, etwas seitlich an der Spitze des Kegels. Der ganze Krater wird mit Dampf angefüllt, wir selbst sind von gelbem Qualm eingehüllt — aber nur für einen Augenblik. Ein Windstoß bläst alles wieder rein. Das Gepolter im Auswurfskegel hat nachgelassen, aber schon gurgelt es von neuem dumpf und unheimlich in der Tiefe, und nach einigen Augenblicken gibt mit starkem Gezisch und Geächz der Dampf den unterirdischen Gewalten wieder Luft und einige Ruhe. Immer wieder ändert sich das Bild im Krater. Es ist ein ewiges Werden. Jetzt dauert die Pause länger als gewöhnlich. Gespannt achten wir auf die Ausbruchsstelle. Natürlich, es war die Ruhe vor dem Sturm. Tief unten irgendwo unter dem gelben Kegel erdonnert es gewaltiger als je zuvor, und mit emporschlagender Flamme fliegen wie von zyklopischen Kräften getrieben dicke Lavafetzen: Bomben, kleinere Steinstücke: Lapilli, und feine und feinste Teile: Aschen und Sande mit dem hellen Zischt in die Luft. Fast gleichzeitig rinnt dickflüssige Glut den Kegel hinab. Ein Toben und Krachen, ein Fauchen und Stöhnen . . . bis wieder Stille herrscht und endlos blauer Himmel über allem sich wölbt. Bei bewölktem Himmel könnte man bei solchem Ausbruch meinen, man würde auf einer Hochgebirgstour von einem schweren Gewitter überrascht. So folgt Eruption auf Eruption. Immer von neuem speit der Berg in schwächeren und stärkeren Ausbrüchen stoßweise seinen giftigen Atem in den Aether. So hoch steigt bei ruhigem Wetter als Säule der Dampf, bis er in leichteren Luftschichten sich langsam verbreitert, nach völligem Verlauf seiner Wärme sich horizontal abflacht und über dem weiten Krater die oft pinienähnliche Wolke bildet, die unsern Blick schon tagelang aus der Ferne auf sich zog. Es dampft und schwefelt auch aus dem Gekröse des Kratergrundes und hier und da an den zackigen Wänden des Kessels. Aushauchungen erkaltender Lava, kleine Nebenkegel, verirrte Dampffetzen von den Ausbrüchen des Hauptauswurfkegels verursachen solche schwache Wölkchen. All die Nebenerscheinungen vervollkommnen nur das großartige Schauspiel der Hauptausbrüche zu einer urgewaltigen Symphonie. Anblick und Erleben des tätigen Kraters machen einen überwältigenden Eindruck. Trotz seiner Schaurigkeit ist der Krater schön, großartig. Er hält uns gebannt, wann und wo auch immer wir ihn beobachten.



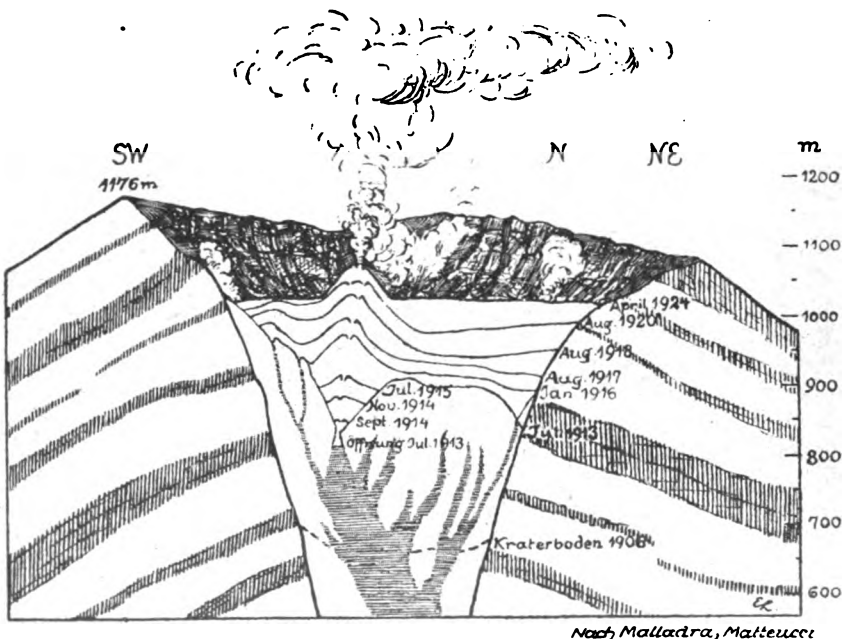
Der tätige Eruptionskegel im Vesuvkrater.
1/300 sek., phot. Dr. E. Lücke.

Kein Wunder, denn er läßt in die Erdrinde hineinschauen, in die geheimnisvollen Vorgänge unter der festen Erdkruste, auf der wir leben. Er

Digitized by Google

schüttet Teile des Inhaltes unseres Planeten — aber wohl nur aus begrenztem peripherischen Herd — aus. Treibende Kräfte dabei sind die Ausdehnung und vielleicht die Schrumpfung der Erdrinde. Brechen die Gase und Wasserdämpfe durch die emporgehobenen glutflüssigen Massen hindurch, so werden diese auseinander gerissen. Aus den Trümmern bildet sich allmählich im Verein mit der vertikal emporgedrückten halbflüssigen und sich schnell erhärtenden Lava ein Auswurfskegel um die Auswurfsöffnung herum. Dieser bricht aber bei größten Ausbrüchen ohnmächtig in sich zusammen und wird von den befreiten Dämpfen zerspratzt. Der berühmte Ausbruch vom Jahre 79 n. Chr., der wohl den Monte Somma als Einsturzkraterrand schuf, auch der große Ausbruch von 1906, der 100 Meter der Vesuvspitze abriß, kündet davon. Sofort aber bildet sich wieder ein neuer Kegel in dem neuen Krater. So schachtelt sich heute in den Monte Somma-Krater der eigentliche Vesuvkegel, in den Vesuvkrater der etwa 50 Meter hohe Auswurfskegel ein. Der frische Eruptionskegel ist immer bestrebt, den Krater wieder auszufüllen.

Langsam ist so auch der Boden des jetzigen Vesuvkraters durch Lava, durch Auswurfsmassen und durch Absturzmaterial von den seitlichen Wänden erhöht. 500 Meter Tiefe maß — bei einer größten Breite von 720 Metern — nach dem Ausbruch von 1906 der gewaltig gähnende dunkle Schlund des Vesuvs. 1924 war er an einzelnen Stellen keine 100 Meter mehr tief. Dieser Auffüllungsvorgang ist von italienischen Forschern sorgfältig beobachtet, und seine einzelnen Stufen sind gemessen worden. Auf dem 8. italienischen Geographenkongreß berichtete A. Malladra in einem Vortrag darüber. Von 1906 bis 1911 stieg das Niveau des Kraterbodens nur durch Absturz- und Abrutschmassen von den übersteilen Wänden. Die eigentliche vulkanische Tätigkeit ruhte während dieser Zeit nach dem Gewaltausbruch von 1906. Von 1911 bis 1913 wurden die in den schornsteinförmigen Krater gestürzten Lockermassen durch die von neuem beginnende eruptive Tätigkeit unmittelbar über der Ausflußöffnung geschmolzen. Durch den so entstandenen Volumenverlust bildeten sich unterirdische Höhlen. Durch Einsturz dieser Hohlräume, durch neuen Absturz von den Wänden ward in dieser Zeit der Kraterboden vielen Veränderungen unterworfen. Erst 1913 kam in den tiefsten Stellen flüssige Lava wieder zum Vorschein. Ueber der Oeffnung vom Juli 1913, dem „Feuerschlund", wie ihn die Italiener nannten, bildete sich ein Kegel, der durch seinen Auswurf und besonders durch Lavaausfluß den Kraterboden allmählich aufgebaut hat. Der Kegel selbst wuchs gleichzeitig fast senkrecht in die Höhe. Wenngleich Lava auch durch Nebenkanäle und -Spalten einen Weg zur Oberfläche gefunden hat, so ist doch der bei weitem größte Teil aus dem „Feuerschlund" in die Höhe gekommen. Die kleinen Nebenkegel, die um Oeffnungen sekundärer Art herumgewachsen sind, spielen bis heute keine bedeutsame Rolle. Der Hauptausbruchskegel hat seine Form und Höhe häufig verändert. Im Oktober 1921



Nach Malladra, Matteucci und eigenen Aufnahmen

Vereinfachter
Querschnitt durch den Vesuvkrater
Die Figur zeigt das Ansteigen des Kraterbodens von 1906 bis 1924

Digitized by Google

hatte er sich gespalten. Ein großer Lavastrom hat damals fast den ganzen Kraterboden bedeckt. Im März 1922 war der Kegel ungefähr 80 Meter hoch. Im Juni 1919 hatte er sogar eine Höhe von 120 Metern erreicht. Im Mai 1922 war er auf 25 Meter herabgesunken, um dann gleichzeitig mit dem allgemeinen Niveau des Kraterbodens auf seine heutige Höhe anzuwachsen. Wie lange noch, und die Lavamassen fließen über den Kraterrand — wenn sie bei stärkerem Druck nicht schon vorher seitlich durch Spalten und Risse einen Ausweg gefunden haben.

Dann wälzt sich der glühendflüssige Gesteinsbrei in Form von Lavaströmen langsam den Abhang hinab. Wohin er kommt, verschlingt er wie eine stumpfsinnig brutale Bestie Gärten und Plantagen, versengt er lachendes blühendes Land. Zwar versucht der Mensch ihn durch Steinverhaue zu bändigen. Doch sie vermögen zumeist höchstens seinen Lauf zu verzögern oder ein wenig abzulenken. Mit fatalischem Gleichmut sieht der Bauer zu, wie die Werke seines Fleißes, wie Haus und Hof unter dem Glutstrom verschwinden. Vesuvschicksal! Doppelt wehe, wenn als furchtbare Gottesstrafe die Feuerschlange in volkreiche Dörfer und Städte eindringt! Noch heute liegt am Fuß des Vesuvs das ruinenreiche schwarze Todesfeld von Boscotrecase, wo in einer Aprilnacht des Jahres 1906 zwei Lavaströme von 200 m und 50 m Breite Ortsteile von Boscotrease, Boscoreale, Torre Annunziata zerstörten. Weit im Umkreis brannte der Glutstrom, soweit er die zahlreichen Häuser nicht verschlingen konnte, die Kulturlandschaft aus. Auch die Cookbahn wurde damals zerstört und die Bahn Neapel-Salerno überrannt. Gleichzeitig wurden andere Orte am Ostfuß des tückischen Berges durch einen Aschen- und Steinregen überschüttet. Der Ostabhang des Vesuv und die Gehänge der Somma wurden mit meterhohen Schichten bedeckt.

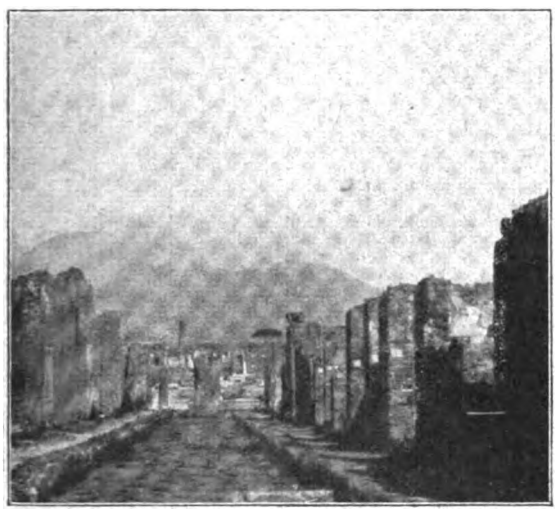
Was sind aber diese Zerstörungen und Verschüttungen im Vergleich mit den traurigen Folgen des berühmten Ausbruchs von 79 n. Chr.? In der Ferne sehen wir vom Gipfel des Vesuvs aus die zum größten Teil wieder ausgegrabene Unglücksstadt Pompeji liegen, die ein Aschenregen restlos begrub und für 2000 Jahre vom Erdboden vertilgte. Braunverbrannt hebt sich die einst blühende Siedlung der Römer für ein gutes Auge deutlich erkennbar ab von den weißen Orten der Jetztzeit. Furchtbar muß die Katastrophe des Unterganges gewesen sein. Die Erde wurde von heftigen Erdbeben erschüttert. Ueber dem grollenden Berge erschien eine mächtige Wolke, einer Pinie vergleichbar — so berichtet uns von damals Plinius. Durch das zerstäubte Gestein undurchsichtig und schwarz gefärbt, hüllte die Wolke die Gegend in völlige Nacht. Nur bei der Kondensation des Wasserdampfes entstehende Blitze erhellten fahl die Luft, und ihr Donner rollte mit dem Krachen und Brüllen des Berges um die Wette. Die finstre riesige Wolke sollte der Stadt der Freude zum Verhängnis werden. Nach den neuesten Darstellungen der Archäologen dürfte die Verschüttung sich so zugetragen haben: Ein Regen von Asche und Schlamm, gemischt mit haselnußgroßen Steinen, fällt auf die Stadt nieder. Schwefel und glühender Bimssteinstaub dringt durch die Innenhöfe, durch Fenster und Türen in die Häuser der Menschen ein. In jeden Winkel bläst der heiße Atem des Berges und sucht Menschen und Tiere zu ersticken. Wo ist der sorglose Genuß und die Wollust von gestern? Jetzt nur Wehgeschrei und Schmerz. Körper krümmen sich. Glieder strecken sich, um gleich darauf ermattet, leblos nieder zu fallen. In Furcht und Hoffnung eilt man aus der Stadt dem Meeresstrand zu. Nirgends Rettung. Erbarmungslos regnet es Feuer und Asche. Regen fällt in Strömen nieder und verkittet den Staub mit der Asche und den Lapilli zu Stein. Nach drei Tagen, solange hält der Aschenerguß an, ist die nach dem Erdbeben, zur Zeit Neros i. J. 63 n. Chr., unter Kaiser Titus wieder aufgebaute jugendschöne Stadt bis auf die höchsten Teile in braun-schwarze Tuffe eingebettet. 10 m hoch sind die Aschenlagen. Aber so erschütternd tragisch das Schicksal Pompejis ist, diesem Ausbruch des Vesuvs verdanken wir die Möglichkeit, in ein 2000 Jahre vor unserer Zeit liegendes hoch entwickeltes Kulturleben hineinzublicken, von dem wir uns sonst nicht eine klare, lebensgetreue Vorstellung machen können. Besonders die seit 1909 mit größter Sorgfalt erfolgten Ausgrabungen geben uns ein wahrheitsgemäßes Stadtbild aus der römischen Kaiserzeit.

Mit Pompeji gingen Herculaneum und Stabiä zu Grunde. Besonders in Herculaneum, das unter einer 20 und 30 m dicken Aschen- und Lavaschicht sicher ruht, wird sich noch außerordentlich Wertvolles finden lassen, das über die damalige Zeit Aufschluß gibt. Wie mancher andre Ort noch ist durch die Ausbrüche des Vesuvs zerstört worden! Wie viele tausend Schicksale liegen unter seinen Ausschüttungen begraben!

Und immer wieder siedeln die Menschen dicht an dem Berg. Städte von 30 und 40 000 Einwohnern liegen näher dem Unheil kündenden Krater als Pompeji. Auf dem begrabenen Her-

Digitized by Google

culaneum leben die Bewohner von Resina. Ein ganzer Städtekranz und zahllose Einzelhäuser ziehen sich rings den Abhang des rätselhaften Vulkans hinauf. Es ist, als ob die Menschen immer wieder dem Berg seine grausamen Gewalttätigkeiten verziehen, als ob sie innige, treue Freundschaft bis zum Tode mit ihm und seiner Tragik geschlossen hätten. Der Magnet, der sie anzieht, sind dieselben Aschen und Lavaen, die das große Unheil bringen. Ihre jungfräuliche Fruchtbarkeit ist so groß, daß dadurch in praktischer Hinsicht die wohltätige Seite des Vesuvs beträchtlich die schädliche überwiegt.



In Pompeji.
Phot. Dr. E. Lücke.

Selbst nur wenig von der Verwitterung betroffener vulkanischer Boden bietet für intensive Kulturen die besten Bedingungen. Die Salze der Aschen wirken auf die Pflanzen wie die Treibmittel künstlicher Düngung. Ebenso gibt ein Lavastrom, obwohl er zuerst lange Zeit schwarz und öde daliegt und selbst nach 30 Jahren kaum einen grauen Ueberzug von Flechten zeigt, nach etwa 100 Jahren ergiebigsten Boden ab für Weinkulturen und Gartenbau. Ja, es gibt kaum ein besseres Fruchtland als das, welches aus der Verwitterung der vulkanischen Gesteine entsteht. Ueberall, wo weit im Umkreis bis hin zu den kalkigen Randgebirgen Campaniens im Osten und im Süden, und noch auf ihnen selbst, zerblasene Lavamassen des Vesuvs als vulkanische Tuffe niedergefallen sind, da zeigt bei dem günstigen Klima das Land üppigsten Pflanzenwuchs und gibt reiche Erträge, die ihm den Namen des „glücklichen" eingebracht haben. Mehr noch, die Abhänge des Vesuvs mit günstiger Lage zu Sonne und Regen sind ein wahres Vegetationsparadies. Hier wächst alles auf das Vortrefflichste. Hier gedeiht unter der Rauchpinie des Vulkans der feurige Lacrimae Christi, reifen Kürbisse und Melonen, Erbsen und Bohnen, Zwiebeln, Kartoffeln, Feigen, Nüsse, Zitronen, Orangen, Weizen und Mais. Was Menschen dem Vesuvboden anvertrauen, bringt tausendfältige Frucht. Wer hier pflanzt, dem wird der Wein- und Oelkrug nicht leer.

Ja, der Vesuv hat seine große Bedeutung. Ihm verdankt das Land zwischen Golf und Gebirge seine Entstehung. Er läßt tief in die geheimnisvollen Vorgänge des Vulkanismus hineinschauen, ist der „klassische" Feuerberg, an dem schon Alexander von Humboldt allgemein gültige Erfahrungen gewann, dessen vulkanische Erscheinungen vielfach für die Beurteilung der Vulkane allgemein maßgebend geworden sind. Er hat aus altkaiserlichem Kulturleben uns einen wertvollen Ausschnitt erhalten. Er gibt ringsum größte Fruchtbarkeit und die Möglichkeit dichtester Besiedlung. Kein Zufall, daß in seinem Schatten Neapel, die größte Stadt Italiens, liegt! Ihr gibt er, obwohl immer an den Tod gemahnend, freudiges Dasein und einen besonderen Reiz, wie er auch dem ganzen Golf eine charakteristische Zierde ist.

Noch eins kam uns, als wir am Krater das gewaltige Naturschauspiel bewunderten und als wir nach kurzem Abstieg in dem bunten Tagleben des abendlichen neapolitanischen Daseins untertauchten, immer wieder in den Sinn:

Was ist Menschenwerk gegenüber den unbegreiflichen Naturgewalten, die in der Tiefe der Erde ruhen und ihre Rätsel in titanischer Kraft uns hier und da und so auch im Vesuv offenbaren, Rätsel, die wir Menschen zu erfassen suchen, die uns aber in ihrem tiefsten Sein immer Rätsel bleiben werden, wenn wir nicht anerkennen, daß hinter all den Kräften und ihrem tragischen Walten göttliche Allmacht und göttlicher Wille steht.

Sven Hedin. Vom Herausgeber.

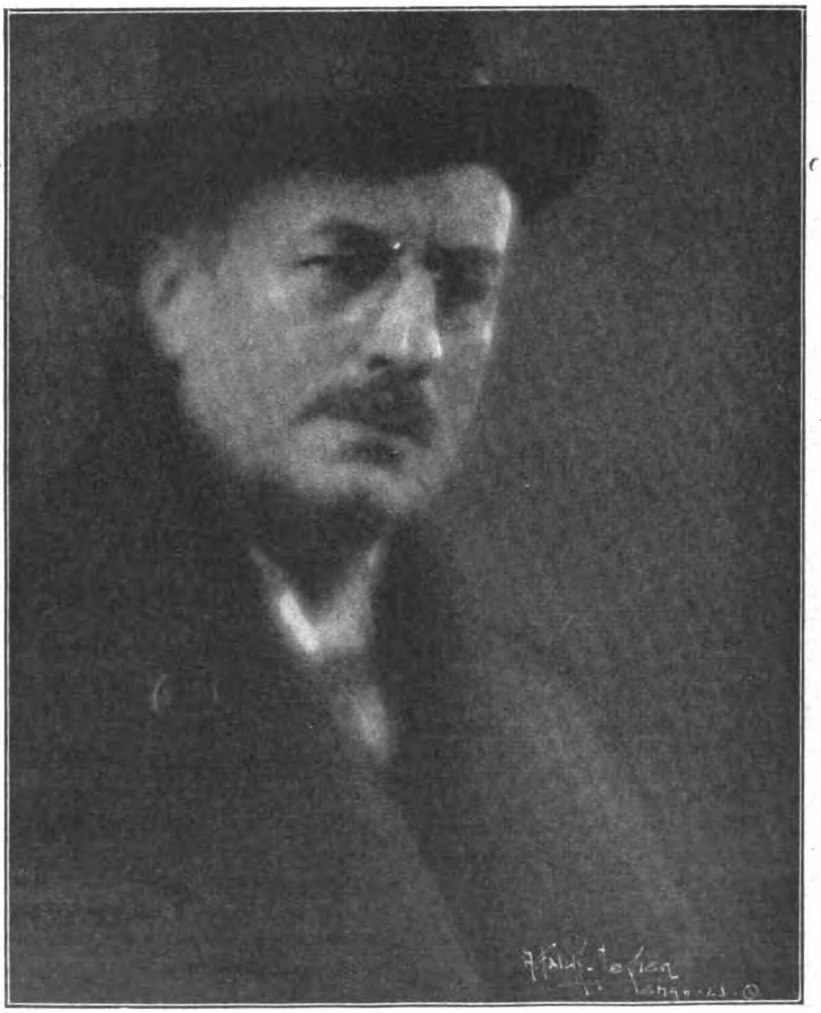
Als Deutschland in dem großen Völkerringen fast allein einer Welt von Feinden gegenüberstand, traten nur wenige Neutrale mutig für die deutsche Sache ein. An erster Stelle stand hier ein Schwede, dessen Forschungsreisen in Mittelasien ihm Weltruf gesichert hatten und dessen Stimme nicht ungehört verhallte:

Digitized by Google

Sven Hedin. Vor aller Welt bekannte er sich zu uns. Er achtete es gering, daß im selben Augenblick alle gelehrten Gesellschaften des feindlichen Auslands ihn wie einen Aussätzigen abschüttelten, daß seine Freunde ihren jahrelangen Briefwechsel mit ihm abbrachen und

Sven". (Mit 61 Abbildungen. Leipzig, Brockhaus 1925. 410 S., in Ganzl. geb. 15 Mk.).

Wir lernen den großen Forscher, der uns aus so manchem vielgelesenem Buch schon als glänzender Erzähler bekannt ist, hier so recht von der menschlichen



Sven Hedin auf seiner Vortragsreise
durch die Vereinigten Staaten (Chicago) 1923.
Aus „Alma Hedin, Mein Bruder Sven" (Brockhaus, Leipzig 1925).

er so all jener unschätzbaren Beziehungen verlustig ging, die ihm so viele Erfolge ermöglichten und für seine Zukunftspläne von größter Bedeutung waren. Das sei ihm unvergessen.

Sven Hedin hat in diesem Jahre seinen 60. Geburtstag gefeiert. Eine unserer angesehensten deutschen Verlegerfirmen, die mit ihm alte Beziehungen unterhält, hat bei der Gelegenheit seine Schwester Alma gebeten, nach Briefen und Erinnerungen ein Lebensbild ihres berühmten Bruders zu entwerfen. Ein stattlicher Band ist es geworden: „Alma Hedin, Mein Bruder

Seite kennen und schätzen; nicht zuletzt erwärmt uns die treue Liebe zu den Seinen, die seine Briefe bezeugen, insbesondere zu seinem alten Vater, der nicht müde wird, die Briefe und Handschriften des Sohnes mit nimmermüden Fleiß bis zum 91. Lebensjahre abzuschreiben, wo der Tod ihm endlich die Feder aus der Hand nimmt. Noch klarer tritt uns die glänzende Befähigung Sven Hedins zum Forschungsreisenden entgegen: seine Zähigkeit in der Verfolgung eines einmal gesetzten Ziels, seine Anpassung an die verschiedensten Verhältnisse, sein unerschütterlicher Gleichmut, der von

Digitized by Google

Erfolg und von Fehlschlag gleich wenig berührt wird, seine gute Laune, die ihn nie im Stich läßt, die Herzlichkeit, die er seinen Gefährten entgegenstrahlt.

Schon früh begeisterte er sich für Erdkunde; Kartenzeichnen war die Lieblingsbeschäftigung des Knaben. Als 1880 Nordenskjölds „Vega" von der Fahrt um Asien heimkehrend in Stockholms „Strom" einlief, stand ihm der Lebensweg fest: er wollte Forschungsreisender werden. Zielbewußt ging er vor; um Strapazen aushalten zu können, härtete er den Körper ab, und er bildete sich in all den Fächern gründlich aus, die für Forschungsreisen wichtig sind. Ein günstiges Geschick fügte es, daß er eine Hauslehrerstelle in Baku am Kaspischen Meer bekam; er benutzte seinen Aufenthalt in der Ferne, sich die ersten gediegenen Kenntnisse der orientalischen Sprachen zu erwerben. Nach Beendigung seiner Tätigkeit machte er gleich einen kühnen Abstecher nach Persien. Mit berechtigtem Stolz schreibt er: „Ich hatte 3000 Kilometer zurückgelegt, durch Wüsten, über verschneite Berge, Meer und Flüsse, ganz allein. Ich hatte sechzig Pferde auf gefährlichen Wegen geritten, oft im wildesten Galopp, ohne Schaden zu nehmen, durch Gegenden Nordarabiens, wo Beduinen umherschweifen, ohne ausgeplündert zu werden, durch heiße, ungesunde, von der Pest heimgesuchte Gegenden, ohne krank zu werden, in der heftigsten Sonnenglut, ohne Sonnenstich zu bekommen, in kohlschwarzer Nacht, und oft auf dem Pferderücken eingeschlafen, ohne hinunterzufallen und mir das Genick zu brechen, ich habe reißende Flüsse durchquert, ohne daß das Pferd den Boden unter den Füßen verlor, von der Strömung mitgerissen wurde und ertrank, ich war dem Mißgeschick entgangen, auch nur ein Pferd zu schanden zu reiten und dadurch in Geldungelegenheiten zu kommen, ich habe mich mit Arabern und türkischen Soldaten geschlagen und bin mit heiler Haut davongekommen, ohne den Revolver ziehen zu müssen." Die erste Kraftprobe war also gut bestanden.

Die Reise erregte die Aufmerksamkeit seines Fürsten, so daß er ihn einer Gesandschaft an den Schah als Dolmetsch beigab. So kehrte er kurz darauf in amtlicher Eigenschaft in die Länder zurück, die er eben noch fast als Strolch bereist hatte. Die Wartezeit benutzte er, in Berlin bei dem berühmten Geographen Freiherrn von Richthofen Erdkunde zu studieren, einem Manne, dem er sein Leben lang aufrichtige Dankbarkeit bezeugte. Die Anhänglichkeit Hedins an Deutschland geht wohl nicht zuletzt gerade auf diese Berliner Zeit zurück, wo er in der Vereinigung jüngerer Gelehrter, die sich um Richthofen scharte, dem „Kollegium", schnell heimisch wurde. Im April 1890 trat er dann die persische Reise an. Er erstieg den 5700 Meter hohen Demawend und drang bis Kaschgar vor, bis an die Schwelle seines späteren Forschungsgebiets. Wie dabei eine wissenschaftliche Beobachtung (daß die Flüsse ihr Bett nach Osten verlegen) zu seiner wunderbaren Rettung vom Tode des Verdurstens im ewigen Sande führte, hat er in seinen volkstümlichen Reisewerken packend geschildert. Wieder in der Heimat, vollendete er seine wissenschaftliche Ausbildung, hielt Vorträge und bereitete die nächste Reise vor, die ihn ins Herz Asiens führte (1899—1902).

1905—1909 folgte dann seine große Entdeckungsfahrt über den Transhimalaja, den höchsten und größten Gebirgsstock der Erde. Obwohl die englischen Behörden ihm aus politischen Gründen den Weg von Indien nach Tibet versperrten, drang er doch in das verschlossene Land ein, auf einem Umwege, als Schafhirt verkleidet. Wie er dann in einer Kälte bis zu 40 Grad durch ganz unbewohntes Land zog, mit einer Karawane, in der die Kälte täglich neue Opfer forderte, bis sie schließlich Nomaden trafen, die ihnen Lebensmittel und Lasttiere verkauften, — all die Mühen, Gefahren und Entbehrungen jener abenteuerlichen Fahrt, auf der er die Quellen dreier großer Flüsse der Erde entdeckte, hat er in den 3 Bänden seines Werkes „Transhimalaja" spannend erzählt.

Vor der Heimreise folgte er einer Einladung zu Vorträgen nach Japan, wo er mit größter Herzlichkeit aufgenommen wurde. In den folgenden Jahren zog sich mehr und mehr das Gewitter am politischen Horizont zusammen, das sich im Weltkrieg entladen sollte. Es ist bemerkenswert, daß Sven Hedin die Gewitterschwüle klar erkannte. Er wurde der „Trompeter", wie man ihn wohl spöttisch nannte, da er offen sein Volk vor der russischen Gefahr warnte und für vermehrte Rüstungen eintrat. Die klare Erkenntnis der bedrohten Lage Schwedens im Falle eines russischen Sieges war es wohl auch, die ihn trieb, sich auf die deutsche Seite zu stellen, als nun der Sturm wirklich losbrach; dazu kamen alte Freundschaftsbande und seine Bewunderung für das Land, das allein gegen alle stand. Wie wacker er für uns im Weltkriege eintrat, dürfte noch in lebendiger Erinnerung sein. Er reiste an die Fronten und schrieb die einst vielgelesenen „feldgrauen" Bücher „Ein Volk in Waffen" und „Nach Osten", deren Erlös — 78 000 Mark — er dem deutschen Roten Kreuz überwies, — eine umso edlere Tat, als Sven Hedin ohne Vermögen ist, denn der Ertrag seiner volkstümlichen Bücher reicht kaum aus, die Kosten der großen wissenschaftlichen Werke zu bestreiten. Hier ist an erster Stelle das 1922 vollendete „Südtibet" zu nennen, 9 Bände Text und 3 Bände Karten, herrlich mit Handzeichnungen und Photographien ausgestattet, — eine riesige Leistung.

In den letzten Monaten ist Sven Hedins Name oft im Zusammenhange mit einem gewissen Ossendowski genannt worden, dem Verfasser des Buches: „Tiere, Menschen und Götter". Dieser polnische Schriftsteller hat seinem Buche ein angebliches Zitat aus dem römischen Schriftsteller Titus Livius vorangesetzt: „Es gibt Zeiten und Ereignisse, über die die Geschichte allein ein endgiltiges Urteil abgeben kann: Zeitgenossen und individuelle Beobachter dürfen nur schreiben, was sie gesehen und gehört haben. Das verlangt schon die Wahrheit". Man muß danach den Eindruck bekommen, als mache der polnische Doktor allerdings den Anspruch darauf, daß er die in seinem Buche geschilderten Reisen in das Herz Asiens wirklich unternommen hat. Sven Hedin, dem Kenner jener Gebiete, fielen nun gewisse Unstimmigkeiten auf, und schließlich sagte er es Ossendowski auf den Kopf zu, daß ein gut Teil seiner Reisen bloße Dichtung sei. Nun entspann sich eine lebhafte Pressefehde, in deren Verlauf Sven Hedin

Digitized by Google

u. a. nachweisen konnte, daß der Inhalt des letzten Kapitels von „Tiere, Menschen und Götter" dem Buche eines Franzosen (Saint-Yves) entnommen ist. Das wird ja nun freilich nicht hindern, daß Ossendowski weiter gelesen wird, denn er ist ein glänzender Erzähler. Ja, der ganze Streit war seinem Verleger vielleicht sogar eine willkommene Reklame für Ossendowski, dessen Name in den Zeitungen immer wieder genannt wurde, und darauf allein kam es an, denn die breite Masse konnte unmöglich tiefer blicken. Sven Hedin hat nun das gesamte Material geordnet und in einer Broschüre bei Brockhaus, Leipzig herausgegeben: „Ossendowski und die Wahrheit" (1925, 111 S., geh. 2 Mark). Der ganze Streit wäre gegenstandslos gewesen, wenn der polnische Doktor sein Buch als Dichtung oder auch als „Dichtung und Wahrheit" in die Welt geschickt hätte. Er ist eben Romanschriftsteller, Sven Hedin aber Wissenschaftler. Beider Betätigung liegt also auf verschiedenen Gebieten und berührt sich im Grunde nicht. Jedenfalls ist es lächerlich, Sven Hedin Brotneid vorzuwerfen, wie es die Ossendowskikute tun. Niemand wird es einem Gelehrten verübeln, wenn er seines Wissens falsche Behauptungen über die Gebiete zurückweist, die ihm auf Grund jahrelanger Reisen am Herzen liegen. Der lärmende Pressestreit kann jedenfalls nichts an dem leuchtenden Bilde des großen Gelehrten des Nordens trüben, der sich in sturmbewegter Zeit als treuer Freund unseres Volkes erwies. Ihm entbieten wir in seinem Jubeljahr unsern Dank und unseren Gruß.

Seelisches Heilverfahren.

Von Oberarzt Dr. Müller.

In einer der letzten Nummern der „Deutschen Medicinischen Wochenschrift" eröffnet Prof. Plesch in Berlin unter der Ueberschrift „Die psycho-physische Reaktion als Heilfaktor" sehr lehrreiche Ausblicke auf ein bisher planmäßig erst wenig bearbeitetes Gebiet ärztlichen Handelns. Seine Ausführungen beschäftigen sich mit der bekannten, außerordentlich innigen Wechselwirkung zwischen seelischem und körperlichem Geschehen, die er nach Möglichkeit Heilzwecken dienstbar gemacht wissen möchte. Es verlohnt sich, etwas eingehender hierüber zu berichten.

Plesch geht von der Tatsache aus, daß jedes Organ (z. B. Muskel oder Drüse) sich ohne unser Wissen und Wollen auf das Maß und den Umfang der von ihm zu erwartenden Leistung ganz automatisch einstellt. Wem ist nicht das eigentümliche, psychische und physische Erlebnis bekannt, wenn er z. B. beim Treppensteigen noch eine Stufe vor sich zu haben glaubt, aber tatsächlich schon oben angekommen ist?! Man empfindet es mit aller Deutlichkeit: man war seelisch und körperlich auf die mit dem Besteigen der noch erwarteten einen Stufe verbundene Mehrleistung genau eingestellt, und durch den ganzen Körper klingt es nun wie das Empfinden einer Enttäuschung. Vielleicht noch deutlicher hat man diese Mißempfindung irrtümlicher Einstellung auf Mehr- oder (Minder-) Leistung, wenn man z. B. einen Eimer oder eine Kanne rasch aufheben will, über deren Leer- oder Gefülltsein man sich im Irrtum befunden hat: man empfindet im hebenden Arm sofort ein deutliches „Differenzgefühl" zwischen der unrichtig geschätzten Last und der von den Armmuskeln tatsächlich bereitgestellten Kraft.

Die physiologische Grundlage dieser Vorgänge ist einmal die durch Messungen festgestellte Tatsache einer genau nach dem Maße der Leistung verstärkten Blutzufuhr zu dem arbeitenden Muskelgebiet, und zweitens ein der vorgestellten Leistung entsprechend starker, vom Bewußtsein durch die Nerven in die Muskeln entsendeter Impuls (Antrieb). Natürlich erfolgen Zustrom von Blut und „Nervenenergie" in einem Körperteil *nach* Vorstellung, aber *vor* Beginn der Leistung —: daher die Entstehung des Täuschungsgefühls bei irriger Schätzung.

Diese psycho-physische Wechselwirkung macht nun nicht Halt vor der Grenze des Einzelmenschen: Es ist eine allbekannte Tatsache, daß jeder Vorgang von einiger Bedeutung oder Interesse nicht nur das *Gemüt* aller näher Beteiligten fesselt, sondern bei ihnen auch unwillkürliche, oft sichtbare Entladungen in das Körperbewegungs-Gebiet verursacht: Bei einem Ringkampf z. B. malt sich dessen Verlauf in allen seinen Einzelheiten nicht nur in den *Mienen* der lebhaft beteiligten Umstehenden, sondern man sieht sie auch — wenn auch oft nur angedeutet — alle vorkommenden Handgriffe und Bewegungen mitmachen. Das bekannte Sprichwort „Wes das Herz voll ist, des geht der Mund über" gilt eben nicht nur für sprachliche Entladungen, sondern für das ganze Körperbewegungs-Gebiet überhaupt.

Die Einwirkung psychischer Geschehnisse auf physische Vorgänge beschränkt sich übrigens keineswegs auf das Gebiet *willkürlicher* Bewegungen (Sprech- und Körpermuskulatur), sie schafft auch tiefgreifende Veränderungen auf jenen körperlichen Gebieten, die dem Willenseinfluß gänzlich entzogen sind: Herztätigkeit, Blutgefäßweite und Verdauungsarbeit unterliegen in hohem Grade dem Einfluß seelischer Zustände. Schrecken und Angst, Aufregung und Scham verursachen Erröten und Erblassen, Herzklopfen und Beschleunigung der Verdauungstätigkeit.

Vielleicht sind diese jedem geläufigen Erfahrungen des täglichen Lebens uns keineswegs sehr verwunderlich; denn es handelt sich dabei ja um — oft plötzlich einsetzende — lebhafte Affekte, und wir sind gewohnt, von diesen starke Rückwirkungen auf körperliche Zustände zu erleben. Viel erstaunlicher ist folgende Beobachtung, die an die leichtverständliche Erfahrungstatsache anknüpft, daß Lungenschwindsüchtige bei körperlichen Bewegungen Temperatur-Steigerungen erfahren: Bei solchen Kranken können nämlich leichte Fieberzunahmen schon auftreten, wenn sie nur mit lebhaftem Interesse turnerischen Uebungen anderer zuschauen! Nach allem bisher Gesagten muß uns diese Möglichkeit aber doch einleuchten: Der affektbetonte Anblick der Turnen-

Digitized by Google

den löst in dem interessierten Beschauer zunächst lebhafte, gleichgeartete Bewegungsvorstellungen aus; — lebhaftere Bewußtseinstätigkeit bedeutet aber an und für sich schon Steigerung des Stoffwechsels und Beschleunigung des Blutumlaufs. Diese kräftigen Vorstellungen haben nun ferner das immerwährende Bestreben, ihre Nervenenergie in die zugehörigen Muskelgebiete abfließen zu lassen mit der Wirkung des Mitmachens oder Nachahmens der gesehenen und lebendig mitempfundenen Bewegungen. Bei Menschen mit lebhaftem Temperament oder von geringer Selbstbeherrschung werden tatsächlich auch Mitbewegungen zustande kommen (vergl. das oben erwähnte Beispiel vom Ringkampf); die meisten werden deren Zustandekommen zwar unterdrücken, aber diese „Unterdrückung" ist ja wieder nichts anderes als eine weitere Energie-Entladung in die sog. Antagonisten (d. h. die entgegengesetzt arbeitenden Muskeln) zur Hemmung der unbewußt angestrebten Bewegungen. Der anscheinend ruhig Zuschauende verrichtet also tatsächlich ein nicht geringes Maß geistiger und körperlicher, sich in Trieb und Gegentrieb nutzlos erschöpfender Arbeit, deren Wirkung auf einen tuberkulösen Körper sehr wohl derjenigen mäßiger, körperlicher Arbeit gleichkommen kann.

Die hier zum Nachteil des Körpers wirksam gewordenen Vorgänge können und sollen nun aber auch nach Möglichkeit seinem Nutzen, d. h. dem ärztlichen Heilbestreben, dienstbar gemacht werden. Bei vielen Erkrankungen unseres Bewegungsapparates (Brüche und Entzündungen von Knochen und Gelenken) ist begreiflicherweise die völlige Ruhigstellung erstes Erfordernis; zum beschleunigten Heilungsverlauf ist ferner ein ververstärkter Blutzufluß (Hyperämie) dringend erwünscht. Die völlige Ausschaltung aller Bewegungen rückt aber die Gefahr des so sehr gefürchteten Muskelschwundes durch Untätigkeit (Inaktivitäts - Atrophie) bedrohlich nahe.

Zur Befriedigung dieser positiven und negativen Notwendigkeit soll das von Plesch empfohlene psychophysische Heilverfahren uns wertvolle Dienste leisten können. Der Erkrankte muß bei völliger Ruhe seiner erkrankten Gliedmaße unter starker Willensanspannung seine Vorstellungstätigkeit auf geeignete Bewegungskomplexe (Bergsteigen, Radfahren, Hanteln, Klimmen u. a.) einstellen; er wird dann bei Vermeidung schädlicher Bewegungen doch dem verletzten Gliede die zu seiner Heilung erforderliche größere Blutmenge und „Nervenenergie" zuführen. In ähnlicher Weise soll z. B. bei unzureichender Absonderung der Verdauungssäfte der Anblick mit Appetit essender Personen, schmackhafter Speisen oder auch nur deren deutliche Vorstellung die daniederliegende Tätigkeit der Magen- und Darmdrüsen kräftig anregen. Versuche dieser Art an Hunden sind schon vor Jahrzehnten durch Pawlow mit deutlichem Erfolge angestellt worden. In welchem Umfange auch die Tätigkeit der übrigen Organe des menschlichen Körpers (Nervensystem, Sinnesorgane, Entwicklung des keimenden Lebens) durch unser Willens- und Vorstellungsleben in tiefgreifender Weise zu beeinflussen sind, bedarf noch weiterer Feststellung. Jedenfalls erfordert jede derartige Beeinflussung des Körperlebens durch seelische Vorgänge eine ungewöhnlich starke Willensanspannung.

Am Schlusse seiner Ausführungen sagt Plesch: „Die naturwissenschaftliche Forschung hat die Aufgabe, die Erscheinungen zu ergründen und zu erklären. Je weiter unsere Erkenntnis gediehen ist, um so weniger „Wunder" bleiben übrig. Und so glaube ich, daß, wenn wir der psychischen Beeinflußbarkeit organischer Veränderungen denjenigen Platz in der Therapie einräumen, der ihr ohne Zweifel gebührt, die „Wunderheilungen" eine noch weitere Einschränkung erfahren werden."

So richtig der Inhalt dieser letzten Zusammenfassung an sich ist, so will er uns doch in seiner nüchternen, nur das Negative betonenden Weise nicht völlig befriedigen. Wir modernen Menschen glauben zwar auch nicht an „Wunder" und „Wunderheilungen"; aber es will uns doch scheinen, als ob die unendliche Weisheit, die in ungeahnter und oft ans „Wunderbare" streifender Weise durch alle Lebensvorgänge waltet, allen Anspruch auf unsere Ehrfurcht und Verehrung hätte, und wir würden diesen Empfindungen bei besonderen Anlässen gern Ausdruck gegeben sehen.

Das Erwachen des Frühlings in der Natur.

Von Studienrat E. Zieprecht. (Schluß.)

Immer grüner wird es in Wald und Busch. „Der Mai ist gekommen, die Bäume schlagen aus!" Die meisten unserer Holzgewächse belauben sich nun, Hundsrose, Schneeball, Robinie, Roßkastanie, Buche, Eiche und all die andern. Unaufhaltsam schieben sich die grünen Blättchen aus den Knospen heraus, sie tragen einen wolligen Flaum, sind vorläufig noch zusammengeklappt oder zusammengedreht oder hängen anfangs gar scheinbar welk herab, wie wir es so schön bei der Roßkastanie beobachten können. Dies absonderliche Verhalten des jungen Laubes ist wohl berechtigt, noch zart ist die Oberfläche, die Frühlingswinde und die Sonnenbestrahlung würden den Blättchen zuviel Wasser entziehen, so daß sie wirklich welk werden könnten. Sind die Blätter aber erst erstarkt, dann kehren sie gern ihre volle Fläche der Sonne zu. Dabei sorgen die Pflanzen auch dafür, daß jedes Blatt seinen gebührenden Anteil am Licht bekommt, eins tritt immer in die Lücken zwischen den andern, so daß eine Blattmosaik entsteht, wie sie besonders schön der Efeu zeigt, der sich auf dem Waldboden ausbreitet oder emporklimmt an der alten Eiche. Der Efeu ist auch noch dadurch reizvoll, daß er im Mai seine Früchte reifen läßt. Geblüht hat er schon im Spätherbst, aber dann wurde es zu kalt, und er mußte bis zum Frühjahr warten. Auch an der Ulme werden

Digitized by Google

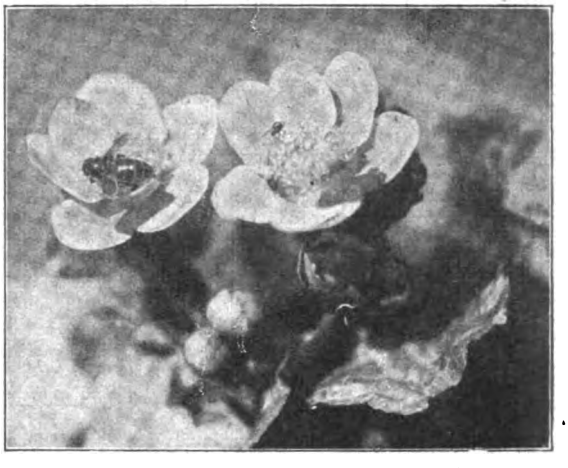
die Früchte reif, und bald tanzen im Winde die pfennigartigen Gebilde, die in ihrer Mitte die Samen tragen. Walnuß und Eiche und die Nadelhölzer, Kiefer, Fichte und Lärche schreiten jetzt zur Blüte; dem Haselnußstrauch gleich vertrauen sie ihren Blütenstaub dem Winde an. Am besten ist die Kiefer daran, bei der jedes Staubkörnchen zwei große Luftblasen besitzt, die es lange schwebend in der Luft erhalten. Mit einem unermeßlichen Reichtum von Blütenstaub hat Mutter Natur die Kiefer ausgestattet, was schadet es da, daß manches Körnchen verloren geht und als „Schwefelregen" mit vielen seiner Brüder den Boden bedeckt. In den Gärten, Alleen und Parkanlagen steckt die Roßkastanie ihre Fackeln an. Zweierlei Blüten unterscheiden wir in jedem Blütenstand, oben in der Rispe stehen Blüten, die nur Staubblätter enthalten, unten solche, die daneben den zur Fruchtbildung nötigen Fruchtknoten besitzen. Das ist gut so für die Pflanze, der untere kräftige Teil des Rispenstengels kann wohl die wenigen schweren Früchte tragen, der obere schwächere Teil des Blütenstandes würde brechen unter der Last. Alles schmückt sich mit Blüten, Weißdorn und Traubenkirsche ziehen ihr weißes Festkleid an, im Walde duftet das Maiglöckchen, und der Sauerklee steckt seine zarten weißen Blütchen der Sonne entgegen. Zwischen den pfeilförmigen Blättern des Aronstabs erheben sich die Blütenkolben mit ihrem düteförmigen Hüllblatt. Farbe und fauliger Geruch locken kleine Fliegen heran, die dann gefangen gehalten werden bis nach erfolgter Bestäubung. Auf der Waldlichtung blühen Erdbeeren und Brombeeren, Früchte verheißend als willkommene Labsal. Die Wiesen bedecken sich mit einem farbenprächtigen Blütenmuster; der Hahnenfuß mit seinen gelben Blüten leuchtet in großen Massen weithin, das satte Blau der Wiesensalbei mischt sich schon hier und da dazwischen, Knabenkraut und andere Orchideen erheben ihre roten oder rosa Blütenähren über den Grasteppich, und an feuchten Stellen beginnt das Vergißmeinnicht seine lieblichen hellblauen Blütensterne zu entfalten, weiße Gänseblümchen und goldgelber Löwenzahn vervollständigen das Bild. Blüten allerorten in Hülle und Fülle! Und doch ist es mit dem Mai als Wonnemond so eine Sache, manche Blüte fällt als Opfer der kalten Nächte, und besonders die „drei gestrengen Herren". Mamertus, Pankratius und Servatius, der 11. bis 13. Mai, sind von dem Gartenfreund gefürchtet. Gewächshaus-Pflanzen, Kinder der südlichen Flora, die Lorbeerbäume, Myrthen, Palmen, Bananen und andere bekommen erst nach diesen Tagen ihren Sommerplatz im Garten und Park. Auch Bohnen und Gurken sollte man erst nach Mitte Mai legen, da sie ja auch Gäste sind aus wärmerer Fremde. Zwar haben die Gurkenkeimlinge ja schon etwas gelernt zu ihrem Schutz, indem sie abends ihre Keimblätter aufrichten und als wärmenden Mantel um die zarten wachsenden Spitzchen legen, aber allzuviel können sie doch nicht vertragen.

Junge Eichelhäher im Nest.

Aeußerst rege ist nun die Tierwelt. Gehen wir an einem lauen Maiabend draußen am Waldrand entlang, so brummen allenthalben die schwerfälligen Maikäfer, in täppischem Fluge wohl gar gegen uns anrennend. Feinde sind es des jungen Laubes, noch schlimmer als sie selbst treiben es aber ihre Larven, die Engerlinge, die drei Jahre lang bis zu ihrer Umwandlung zum Käfer in der Erde die Pflanzen an Wurzeln und Knollen schädigen. Im frischgrünen Eichenwald erscheinen die Kronen oft wie von einem Schleier überzogen, die Raupen des Eichenwicklers haben ihn gesponnen, sie räumen gar bald mit dem jungen Laube auf, so daß die Eichen wieder die kahlen Aeste gen Himmel recken. Oft treten die Räupchen in solchen Mengen auf, daß ihr Kot ununterbrochen wie feiner Regen herniederrieselt. Solcher „Kahlfraß", wie der Forstmann sagt, hat nun nicht immer eine dauernde Schädigung der Bäume zur Folge, die Eichen bilden im „Johannistrieb" neue Blätter. Wiederholt sich aber die Raupenplage mehrere Jahre, so zeigt sich doch in geringerer Holzbildung ihr schädigender Ein-

Digitized by Google

fluß. Der Obstbaumzüchter lebt nun in ständigem Kampf mit den Schädigern seiner Pflegebefohlenen, Ringelspinner, Schwammspinner, Goldafter und vor allem die Blutlaus machen ihm zu schaffen. Im Wasser wimmelt es jetzt von Kaulquappen, den Larven der Frösche, Kröten und Molche, und von Jungfischen aller Art. Die Vogelwelt läßt ihr tausendstimmiges Konzert ertönen, den Reigen eröffnet die Feldlerche, die schon beim ersten Morgengrauen sich trillernd emporschraubt zu schwindelnder Höhe. Rotkehlchen, Grasmücken, Singdrossel und Amsel, Goldammern und Finken und wie sie alle heißen, stimmen mit ein; im Felde ertönt der Ruf des Rebhuhns und der Schlag der Wachtel. Und in dies Jubilieren hinein erschallt nun auch der Ruf des Kuckucks, der erst jetzt von seiner Reise nach dem Süden zurückgekehrt ist. Laut und allen vertraut ist sein Ruf, aber scheu ist der Vogel, den Blicken der Menschen vermag er sich wohl zu entziehen. Ist es ein Wunder, daß sich um ihn der Aberglaube und die Sage ranken? Als letzter unserer Zugvögel kehrt auch jetzt erst ein anderer scheuer Geselle zurück, der Pirol, Vogel Bülow, auch wohl Pfingstvogel genannt, da seine Heimkehr häufig in die Pfingstzeit fällt. Am Waldrand ertönt sein charakteristisches melodisches Flöten, aber nur selten gelingt es, den Vogel selbst zu erblicken, obwohl das Männchen mit einem leuchtend gelben Gefieder geschmückt ist. In der Frühe des Maimorgens schnürt der Fuchs in der Ackerfurche seinen Bau zu, und der Marder sucht sein Versteck in der alten Burgruine auf, beide reiche Beute im Fang, jetzt wird es immer leichter für sie, für die Jungen daheim zu sorgen. Hasen hoppeln aus dem taufeuchten Klee, in possierlichen Sprüngen die Nässe aus dem Pelz schüttelnd, um im Lager die Tagesstunden zu verträumen. Von der Wiese zieht ein Rudel Rehe noch äsend der Tannendickung zu, unansehnlich sehen die Tiere noch aus, das Winterfell ist im Begriff, dem roten dünneren Sommerkleid zu weichen; blank



Sumpfdotterblume.
Blüte mit Insekt.

gefegt ist schon das Gehörn des starken Bockes, der als letzter dem Rudel folgt. Nicht lange mehr wird es dauern, und er zeigt sich im roten Sommerrocke.

*

Die Bestäubung der Blüten. Von Prof. Dr. Heinecke.

Wenn aus einer Blüte eine Frucht hervorgehen soll, so muß ihre Narbe, das ist der oberste Teil des Stempels, mit Blütenstaub aus den Staubsäckchen einer anderen Blüte derselben Art belegt werden. Staub aus den Säckchen derselben Blüte ist dazu schlecht geeignet, wie Darwin durch unmittelbare Versuche nachgewiesen hat. Es soll nun unsere Aufgabe sein, in verschiedenen Aufsätzchen an Hand von selbstgefertigten Photographien und Zeichnungen zu zeigen, wie es die Blüten fertig bringen, eine Selbstbestäubung zu verhindern und die Fremdbestäubung mit Hilfe von Wind und Tieren zu begünstigen. Wasser das diesen Dienst den Sporenpflanzen leistet, ist hier ganz unbrauchbar, weil der Blütenstaub nicht naß werden darf, wenn anders er zur Bestäubung dienen soll. Welche Anstrengungen nun manche Blüten machen, um ihren Staub vor Nässe zu schützen, soll bei der Besprechung der Bestäubung der einzelnen Blüten beschrieben werden.

Nach der Bestäubungsart können wir die Blütenpflanzen in zwei Gruppen einteilen, nämlich in Wind- und Tierblütler. Beide unterscheiden sich durch die Auffälligkeit ihrer Blüten. Wer hat wohl schon mit Bewußtsein einen blühenden Eich- oder Buchbaum gesehen? Jedenfalls nicht allzu viele Menschen. Das Blühen der Roggenähren und die Blütenstände der Nadelbäume sind schon eher bemerkbar; diese durch die lebhaften Farben ihrer Zäpfchen und jene durch ihre weit heraushängenden Staubgefäße, die schon bei leisem Wind hin und her pendeln. Ganz anders ist es bei den Tierblütlern. Hier treten an den Blüten und manchmal sogar an den Hochblättern lebhafte Farben auf, oder die Blüten stehen, wenn sie klein sind, gehäuft oder haben einen oft so durchdringenden Geruch, daß sie schon von weitem von den Blütenstaub verschleppenden Tieren wahrgenommen werden können.

Betrachten wir zuerst

die Windblütler.

Sie waren wohl die ersten Blütenpflanzen auf Erden und mußten mit dem Wind als Ueberträger des Blütenstaubes auf die Narben vorlieb nehmen. Die Insekten, die eben meistens dises Geschäft besorgen, traten erst später auf und mußten sich erst durch Umänderung ihrer beißenden Mundteile zu saugenden an die neue flüssige Kost gewöhnen, die ihnen von den tierblütigen Pflanzen in ihrem Honig freiwillig gespendet wurde. Die Windblütler haben aber auch Eigentümlichkeiten, die die Uebertragung des Blütenstaubes durch den Wind begünstigen. Sie müssen nämlich sehr viele Staubkörnchen

Digitized by Google

hervorbringen, weil große Mengen davon unterwegs ungenützt vergeudet werden, indem viele dann an Gegenständen der Umgebung hängen bleiben. Deshalb blühen auch viele dieser Pflanzen im frühesten Frühjahr, wo noch wenig Laub an den Bäumen und Sträuchern ist. Der Staub darf aber auch nicht klebrig sein und an den aufgesprungenen Staubsäckchen hängen bleiben; im Gegenteil: er muß freiwillig aus den geöffneten Behältern herausfallen. Dann ist es aber auch wünschenswert, daß Vorrichtungen vorhanden sind, die den ausrieselnden Blütenstaub sammeln, damit möglichst viel auf einmal zum Ausstreuen kommt, wenn ein günstiger Wind weht. In diesen Zeiten muß die Luft buchstäblich ganz mit Blütenstaub erfüllt sein; denn sonst könnte z. B. ein einsam im Felde stehender Walnußbaum keine Früchte bringen, da seine Staubblütenkätzchen ja längst abgefallen sind, bis die Narben der Stempelblüten für Blütenstaub aufnahmefähig werden. Damit ist es aber noch nicht genug. Die Narben müssen auch groß sein und weit von dem Fruchtknoten abstehen, oder sie müssen eine klebrige oder fein behaarte Oberfläche haben, damit ja ein mit der Luft vorbeistreifendes Staubkörnchen derselben Art gefangen und festgehalten werden kann. Staubkörnchen anderer Arten bleiben natürlich auch hängen, aber sie keimen nicht und sind sonach unwirksam.

Betrachten wir nun je eine Pflanze aus den drei Familien der Windblütler, die uns am meisten interessieren, nämlich von den Kätzchenträgern den Haselnußstrauch, von den Nadelbäumen die Rottanne und von den Gräsern den Roggen.

Der Haselnußstrauch, ein Kätzchenträger.

Seine in Kätzchen stehenden Staubblüten werden schon im Nachsommer gebildet. Sie stehen zu mehreren zusammen und sind nach allen Seiten gerichtet. So finden wir sie noch im Februar. In den nächsten sonnigen Tagen wächst nun die Spindel. Sie wird dadurch schlaff

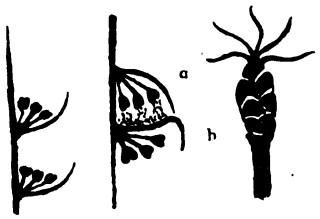
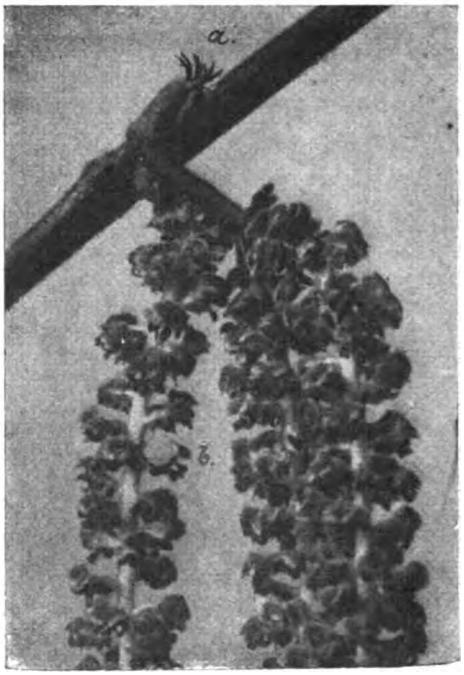


Abb. 1. schematisch. Haselnußblüten. Staubblüten.

Abb. 2. schem. Stempelblüten.

und hängt nun senkrecht abwärts. Dabei rücken die einzelnen Staubblüten auseinander, so daß sich ihre Säckchen entwickeln und aufspringen können. So lange die Kätzchen noch senkrecht stehen, sitzen die nur aus acht Staubgefäßen bestehenden Blüten ohne Hüllen in den Achseln von grünen, schuppenartigen Hochblättern. (Abb. 1 A.) Zur Blütenzeit hängt aber die schlaffe Spindel abwärts und das schuppenförmige Hochblatt steht nun über den Staubblättern und schützt sie wie ein Regenschirm gegen Nässe. (Abb. 1 B a.) Es hat aber noch eine andere Aufgabe. Sein Rücken flacht sich ab und wird dadurch zu einem Schüsselchen, das den Blütenstaub der nächst höher stehenden Blüte auffängt und bis zum Zerstreuen durch den sanft von der erwärmten Erde aufsteigenden Morgenwind aufbewahrt.



Haselnußblüten, vergrößert.
a Weibliche Blüte, b männliche Blütenkätzchen.

(Abb. 1 B b.) So kommt er zu den roten, weit aus den auch gehäuft stehenden Stempelblüten heraushängenden Narben und bleibt dort kleben. (Abb. 2.) Kurze Zeit darauf fallen die nun unbrauchbar gewordenen Staubblütenkätzchen ab, die zusammenstehenden Fruchtknoten wachsen nun und sprengen die Knospenhülle. Die Hüllblätter wachsen aber auch mit und werden später zu dem zerschlitzten krautigen Becher, aus dem die nach und nach dicker werdenden Haselnußfrüchte hervorsehen. Die übrigen Deckschuppen fallen dann auch ab.

Die Rottanne, ein Nadelbaum.

Die Blütenstände dieser Pflanzen sind auch eingeschlechtig. Beide sind lebhaft rotgefärbte Zäpfchen. Diejenigen, welche die Staubblüten tragen, sitzen an den Enden der unteren Zweige und bestehen nur aus Staubbeutelpaaren, die an einer fleischigen Spindel in Schraubenform angeordnet sind. Jedes Staubbeutelpaar stellt ein Blütchen dar. Die Säckchen öffnen sich mit einem Längsriß an ihrer Unterseite und lassen ihren gelben Blütenstaub auf den Rücken des nächstunteren Staubsäckchenpaares fallen, das oben zu einem Schüsselchen verbreitert ist. (Abb. 3.) Hier bleibt er bis zur Zerstreuung durch den Wind liegen. Schon ein geringer Luftzug bringt die Enden der Zweige zum Schaukeln, und nun erheben sich ganze Staubwolken und bleiben eine Zeitlang in der Luft schweben, weil jedes Korn

Abb. 3. schem. Rottanne, Staubblätter.

Digitized by Google

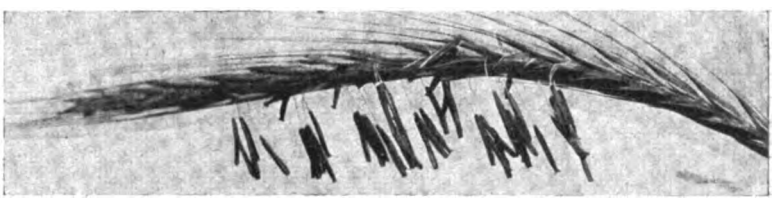
zwei Luftblasen trägt. Regnet es in dieser Zeit, so werden die Staubkörnchen naß, fallen mit den Tropfen zu Boden und überziehen dort alles mit einem gelben Mehl; so daß es aussieht, als habe es Schwefel geregnet. So massenhaft bringen die Nadelbäume ihren Blütenstaub hervor.

Abb. 4. Fliegem. Roggenstaub.

Hoch oben im Wipfel der Bäume entdeckt man im Frühjahr noch andere, aber etwas größere dunkelrote Zäpfchen. Es sind diejenigen, welche die Stempelblüten an einer fleischigen, später aber verholzenden Spindel tragen. Die Blüten sind nur Samenanlagen, die, ohne in einen Fruchtknoten eingeschlossen zu sein, zu zweien in den Achseln von Fruchtschuppen liegen, die noch einmal durch Deckschuppen geschützt sind. Diese Schuppen liegen anfangs locker übereinander, so daß Blütenstaub von den hier Mikropylen genannten Stellen aufgenommen und weitergeleitet werden kann. Nach der Bestäubung schließen sich die Schuppen fest aneinander und verharzen sogar, so daß doch ein Schutz für die sich entwickelnden Samen gegeben ist. Dann senken sich die Stiele der Zapfen durch einseitiges Wachsen nach unten, damit später die Samen zwischen den nun verholzten Schuppen, die beim Austrocknen mit einem deutlich hörbaren Knistern aufspringen, herausfallen können.

Der Roggen, ein Gras.

Die Gräser haben zum größten Teil zweigeschlechtige Blüten, die in Aehrchen dicht gedrängt beieinander stehen. Ihre Blütenhüllen heißen Spelzen. Der Roggen hat zwei bis drei Blütchen in einem Aehrchen. Die Spelzen liegen anfangs dicht aneinander geschmiegt, dann lockern sie sich ein wenig und lassen die drei großen Staubbeutel an langen dünnen Fäden und die beiden federartigen Narben aus dem Innern der Blüte hinaus ins Freie gleiten, um sich sofort wieder zu schließen. Das geschieht beim Roggen früh morgens. Kurz darauf öffnen sich die Staubsäckchen an ihrer Außenseite mit je einem Längsriß, der aber nicht bis unten hingeht. Auf diese Weise entsteht ein taschenähnliches Gebilde (Abb. 4), in das der Staub hineinrieselt, um zum Zerstreuen bereit zu sein, wenn der Morgenwind zu wehen beginnt. In dieser Zeit sieht man über den meist zusammenhängenden Roggenfeldern ganze Wolken von Blütenstaub schweben, dessen Körnchen an den beiden langen federartigen Narben leicht hängen bleiben.



Blühende Roggenähre. (Forts. folgt.)

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

5. Mundteile von Insekten.

Mundteile von Insekten sind für den Anfänger im Präparieren ein gutes Uebungsmaterial, dessen Durcharbeitung — im Gegensatze zu leider vielen anderen Tieruntersuchungen — dem Neuling keine Ueberwindung abnötigt. Man braucht ein kleines, scharfes Messer, einen Kork und zwei Präpariernadeln: Nadeln mit Holzschaft oder einfach in Flaschenkorke gesteckte Stopfnadeln. Zum Abtöten und Konservieren genügt Brennspiritus.

Einem in Spiritus getöteten Maikäfer schneide man den Kopf ab und befestige diesen mit einer hinterwärts hindurchgestoßenen Nadel auf dem Kork. Man entferne durch einen Schnitt die dicke Stirnplatte und versuche, die Mundteile der Reihe nach mit den Präpariernadeln zu lockern und sie danach abzulösen. Zuerst erkennt man eine ziemlich dünne, vorn zweilappig ausgerandete Chitinplatte, die „Oberlippe", die sich leicht abschneiden läßt. Unter ihr kommt ein Paar kleiner, starker Zangen zum Vorschein, die man vorsichtig auseinanderbiegt und dann ebenfalls ablöst. Es sind die „Oberkiefer". Man beachte die schneidenden Innenkanten dieser „Freßzangen". Darunter folgt ein kleineres, gegliedertes Zangenpaar, die „Unterkiefer", mit zwei fühlerähnlichen Fortsätzen, den Kiefertastern, und schließlich wieder eine Chitinplatte, die „Unterlippe", mit den beiden Lippentastern. — Wer sich auf die Herstellung mikroskopischer Dauerpräparate nicht versteht, der bringe auf die Mitte eines Objektträgers eine dünne Schicht warmer Gelatinelösung, lasse sie erstarren, lege mit Hilfe der Nadeln die Mundteile in geeigneter Anordnung darauf und lasse das Ganze trocknen. Auch versuche man, die Mundteile zu zeichnen. —

Zu gefangenen und in einer Flasche gesperrten Honigbienen bringe man einen mit Spiritus oder Aether getränkten Wattebausch. Sie werden dadurch bald betäubt, und es kann eine herausgenommen und untersucht werden. Doch hüte man sich auch jetzt, die Biene mit der Hand zu berühren; man halte sie mit einer Pinzette oder Nadel und zerlege sie durch zwei Schnitte in Kopf, Bruststück und Hinterleib. Vorn am Kopfe sitzen die zusammengelegten Mundteile, die man zunächst mit der Nadel auseinanderbiegt, ohne sie abzutrennen.* Außer der kleinen, plattenförmigen Ober-

* Bei erstmaliger Ausführung der Arbeit vergleiche man eine Abbildung; wohl jede „Schul-Naturkunde" enthält eine solche.

Digitized by Google

lippe finden sich 5 Teile: In der Mitte die gegliederte, vorn dreizinkig = gegabelt erscheinende Unterlippe, rechts und links davon die beiden langen, schmalen Unterkiefer und außen zwei viel kürzere Oberkiefer. Nach Gewinnung dieser Uebersicht werden die Mundteile abgelöst und einzeln betrachtet. Die Unterlippe hat einen stielähnlichen Grundteil, der am Ende die lange, behaarte „Zunge" und rechts und links davon je einen messerklingenähnlichen, aber hohlen Lippentaster trägt. Die Unterkiefer sind, abgesehen von dem stielähnlichen Grundteil, ebenfalls messerklingenförmig, hohl und können im Verein mit den Lippentastern die Zunge gleich einer Röhre umschließen. Zwei winzige seitliche Fortsätze deuten die verkümmerten Kiefertaster an. Die kurzen, beißfähigen Oberkiefer werden von der Biene beim Kneten des Wachses, beim Wabenbau, beim Forttragen von Körpern usw. gebraucht. — Dauerpräparat wie oben! Zeichnung! —

Zur weiteren Untersuchung können als sehr leicht Kohlweißling und Stubenfliege empfohlen werden, ferner die Stechmücke und schließlich die Libellenlarve mit ihrer „Fangmaske".

M. Becker.

Kleine Beiträge.

Zur Storchforschung: Kampf zwischen Storch und großem Wiesel.

Nur freudig kann ich es begrüßen, wenn im vorigen Jahrgang dieser Zeitschrift der verdiente hessische Forscher Sunkel zur Storchforschung auffordert, sintemal das Tier bei uns ausstirbt. Dazu hernach noch einige Worte! Zunächst ein Erlebnis, wie es wohl wenigen Menschen zu Teil wird: Als ich gelegentlich meiner Storchforschungen beobachtend am Rande eines Waldes in der Provinz Posen lag, sah ich, wie plötzlich ein großes Wiesel aus einem Kornstück dem Storch, der am Rand des Kornfelds beutesuchend hinschritt, an den Hals sprang. Ob das Wiesel an Stelzbein und Unterkörper des Vogels hinaufkletterte oder die Halspartie im richtigen Sprung gewann, konnte ich trotz meines vorzüglichen Sechs-Prismenbinokels aus den Optischen Werken in Kassel nicht recht sehen, da mir das Aehrenfeld die untere Körperpartie des Storchs verdeckte. Jedenfalls aber war nun Not am Mann — memento mori! Es kam, was kommen mußte. Der Storch, schon an sich ängstlich von Natur, war zu Tode erschrocken; ohne die sonst üblichen Anläufe, die er drei- und viermal wiederholt, um die Höhe zu gewinnen, suchte er gleich mit einmaligem mächtigen Aufstoß Flugweite zu gewinnen. Es gelang ihm dies auch, wahrscheinlich infolge übermächtiger Anstrengung aus Angst. Und als er nun zwei oder drei Flügelschläge getan hatte, da — — fiel das große Wiesel von ihm ab ins Kornfeld hinunter, über dem der Storch noch niedrig hinschwebte. Entweder hatte es sich nicht gleich recht festbeißen können infolge der lebhaften Bewegung des Storches und der doch immerhin einigen Schutz bietenden Federn oder es hatte dies auch nicht im Ernst wollen. Ich nehme das letztere an und erkläre den Vorgang so. In der Nähe des beutesuchenden Storches hatte das Wiesel seine Jungen. Es ist bekannt, daß es seine Wochenstube in Kornfeldern aufschlägt. Ebenso bekannt ist, daß Störche auch junge Wiesel greifen und sie gern verschlingen, wenn sie ihrer nur habhaft werden können. Die Mutterliebe hatte das große Wiesel veranlaßt, die Jungen zu schützen und sich verzweifelt für sie zu wehren. In solchen Fällen springt das große Wiesel, ohne lange zu überlegen, selbst Hund und Adler an den Hals. Als es den großen Gegner, den Storch mit seinem langen Lanzenschnabel, vertrieben, war es vielleicht froh, ins Korn wieder hinuntergleiten zu können, so leichten Kaufes davon zu kommen und zu den Jungen zurückzueilen in der Lage zu sein. Dabei ist fraglos, daß der Storch, wenn das Wiesel vollen Ernst gemacht hätte, unterlegen wäre; das Wiesel hätte ihm die Kehle durchgebissen, falls der Storch es nicht abgeschüttelt hätte (ich erzähle in meinem Storchbuch Fälle, in denen Marder brütende Störche auf dem Nest nächtlicherweile totgebissen haben), es wäre aber dann wahrscheinlich mit ihm weit entfernt gelandet, vielleicht im Storchnest, sicher aber auf immer getrennt worden von der geliebten Jungbrut. „Vorsicht ist die Mutter der Klugheit", beide Kombattanten hatten das bessere Teil erwählt, und ich — — stapfte vergnügt, weil ich beiden das Leben gönnte, in meinen vorzüglichen Werremeyerschen Jagdstiefeln nach Hause. — In meiner „Monographie des Hausstorchs, vollständige und ausführliche Lebensgeschichte, wunderliche Tatsachen aus dem Leben des interessantesten Hausvogels", die ich jedem Leser für 3 ℳ ausnahmsweise (sonst 6 ℳ) zum Kauf anbiete (Selbstverlag), habe ich die sämtlichen Storchnester des Bezirks Wiesbaden (auch ganz Hessens) und zum Teil auch des Bezirks Kassel nach Ortsnamen aufgeführt. Die damalige Königliche Regierung in Wiesbaden hat mich dabei durch entsprechende Anweisung an alle Oberförster Hessen-Nassaus aufs beste unterstützt.

Wilh. Schuster von Forstner

Einen **wichtigen Fund** hat ein ägyptischer Forscher in einer Oase der **lybischen Wüste** gemacht. Er fand dort auf einem Felsen uralte **Felsbilder** von Löwen, Giraffen, Straußen und Gazellen. Heute gibt es in dieser Gegend keine Giraffen mehr, und die Abwesenheit von Kamelen auf den Bildern läßt vermuten, daß die Zeichnungen aus der Zeit stammen, wo das Kamel noch nicht aus Asien eingeführt war, d. h. aus der Zeit vor 500 v. Chr. Wahrscheinlich sind sie noch viel, viel älter. Sie ähneln nämlich sehr den Zeichnungen der Buschmänner und auf der anderen Seite denen der Bewohner von Südfrankreich und anderen Teilen Europas im letzten Teil der Eiszeit, der sogenannten Aurignac-Rasse, die in den südfranzösischen Höhlen eine ganze Reihe von Felsbildern als Spuren ihrer Tätigkeit hinterlassen hat. Man hat angenommen, die Buschmänner seien vielleicht die letzten Nachkommen dieser Aurignacrasse oder ihnen doch wenigstens nahe verwandt. Es scheint, als habe am Ende

Digitized by Google

der Eiszeit ein Volk, das mit unseren Eskimos manches gemein hatte, die Aurignacleute vertrieben. Vielleicht erfolgte auch eine teilweise Vermischung. Jedenfalls haben die Buschmänner in der Hautfarbe und Augenlage etwas Mongolisches, und es ist nicht ausgeschlossen, daß die Ahnen der beiden — jetzt so weit auseinander wohnenden — Völker einst auf europäischer Erde gegeneinander stritten.

Nach Luschan ist es allerdings fraglich, ob die Felsmalereien in Südafrika überhaupt mit den Buschmännern etwas zu tun haben; vielleicht sind sie auf uralte hamitische Wanderungen zu beziehen. Neuerdings hat man übrigens auch die ersten Felszeichnungen des eigentlichen Vorderasiens aufgefunden — Menschen- und Tierdarstellungen — und zwar in Demirkapu, dem Eisernen Tor an der Karawanenstraße Nisibi-Mossul. Sie dürften mit den Felszeichnungen bei Assuan in Oberägypten zusammenhängen, die Schweinfurth erforscht hat, und auf die gleichen alten hamitischen Wanderungen zurückzuführen sein.

Nachdem vor kurzem auf dem Isthmus von Panama in Darien weiße Indianer entdeckt wurden, hat F. Wulsin, ein amerikanischer Forschungsreisender, in Kweichow in China **blonde, blauäugige Chinesen** vorgefunden. Er ist vor kurzem nach Amerika zurückgekehrt.

M.

Ueber das Alter von Pflanzen und Tieren.

In einem soeben erschienenen Buch „Unsterblichkeit und Verjüngung" hat M. Metalnikow alles Material zusammengestellt, das die Wissenschaft über die Lebensdauer von Tieren und Pflanzen kennt. Die Unterschiede sind bei den verschiedensten Arten der Flora und Fauna sehr groß.

Am langlebigsten unter den Tieren sind die Reptilien und Amphibien. Die Riesenschildkröte wird über 300 Jahre alt; diejenige im Londoner zoologischen Garten wurde 1737 gefangen und war damals ihrer Größe nach mindestens schon 100 Jahre alt. Der Frosch wird 60 und die Kröte 40 Jahre alt.

Der Elefant wird 200 Jahre alt. Das Pferd und das Kamel werden 40, die Kuh, Gemse, der Löwe und der Tiger 20 Jahre alt. Der Hund, der Wolf, der Fuchs und das Eichhörnchen leben etwa 10 Jahre; der Bär hingegen etwa 50 und der Hase nur 5 bis 6 Jahre.

Unter den Vögeln werden der Adler, der Schwan, der Papagei, der Rabe und die Eule über 100 Jahre und die Gans 80 Jahre alt, der Storch 75, der Kuckuck, der Kranich und die Wachtel 40, die Ente 50 und der Kanarienvogel 25 Jahre alt.

Unter den Fischen erreicht der Hecht 300 Jahre und der Karpfen 150. Die Auster wird gegen 100, die gewöhnliche Muschel etwa 10 und die Weinbergschnecke 6 Jahre alt. Der Blutegel kann 25 und der Regenwurm 10 Jahre alt werden.

Unter den Pflanzen haben die Getreidearten nur eine kurze Lebensdauer von einigen Monaten, während die Tannen und Cypressen 300 bis 400 Jahre, und die Eichen gar 1000 Jahre alt werden. Die Sequoja gigantea in Nordamerika, die über 100 Meter hoch wird, erreicht ein Alter von 4000 bis 5000 Jahren.

Die Pflanzen haben also, obwohl sie wie die Tiere aus einzelnen Zellen aufgebaut sind, eine sehr beträchtliche Lebensdauer, hauptsächlich deswegen, weil sie von Parasiten, Mikroben usw. weniger angegriffen werden.

Man hat verschiedentlich nach einer Gesetzmäßigkeit über die Lebensdauer der Tiere geforscht und gefunden, daß ein Lebewesen im allgemeinen um so älter wird, je langsamer sein Pulsschlag ist. Lange Zeit hat man auch die Regel von Flourens gelten lassen. Danach ist die Lebensdauer ungefähr fünfmal so groß wie die Entwicklungszeit des betreffenden Lebewesens. Der Mensch wächst etwa 20 Jahre lang; dementsprechend wäre sein Höchstalter etwa 100 Jahre. Doch wird diese Regel heute nicht mehr als allgemein gültig anerkannt, denn eine Gans, die 80 Jahre alt wird, braucht sicherlich keine 16 Jahre, bis sie ausgewachsen ist; auch ist der der natürliche Tod durch Altersschwäche nicht die Regel, denn die meisten Tiere sterben entweder infolge einer Krankheit oder eines gewaltsamen Todes.

Dr. Kutter.

Naturforscher und **Ornithologen** möchte ich darauf aufmerksam machen, daß Wassergeflügel aller Arten (auch andere Singvögel) auf den mit Rohr und Schilf bewachsenen Armen des Altrheins, der die Insel „Kuhkopf" umfließt, nistet. Stationen der Eisenbahn sind: entweder Stockstadt bei Gernsheim im Ried oder Guntersblum (Strecke Mainz — Worms). Doch muß man bei ersteren über den Altrhein, bei letzteren über den Rhein übersetzen, wozu Gelegenheit ist. Ebenfalls interessante Natur- und Vogelstudien kann der Forscher an den Altrheingebieten zwischen Eich (Kreis Worms) und Gimbsheim machen. Es sind dies schöne, mit Rohr und Schilf bewachsene Gebiete (mitten im Wasser) des Altrheins. Eich und Gimbsheim sind beides Stationen der Nebenbahn Guntersblum—Osthofen (zweigt von der Hauptstrecke: Mainz—Worms ab.) Auch die Rohrlache in der Gemarkung Bechtheim, Station Mettenheim, ist sehr reizvoll, nur nicht so groß wie vorgenannte Gebiete. Bis jetzt haben sich Naturforscher noch wenig um die große Rheininsel „Kuhkopf" und die Altrheingebiete gekümmert.

Zatzmann.

Der neue Obstbau.

ist leider noch viel zu wenig bekannt. Und doch ist er der rentabelste, billigste und beste, den es gibt. Anlagekosten sind verschwindend klein. Der Boden wird nicht rigolt. Ein Pflanzloch von der Breite einer Hand und der Tiefe eines Spatenstiches genügt. Denn Kronenäste und Wurzeln werden ganz kurz (auf Fingerlänge) zurückgeschnitten. Unterkulturen unter den Obstbäumen werden keine betrieben. Der Boden bleibt zum Schutze und der intensiveren Tätigkeit der Wurzeln wegen unbearbeitet. Er ist mit einer Grasnarbe bedeckt. Laub, das im Herbst abfällt und das im Sommer gemähte Gras bleiben als natürliche Düngung liegen. Geschnitten wird gar nichts, weil jeder Schnitt eine das Wachstum störende und schwächende Operation ist. Die Erträge bei diesem neuen Obstbau sind phänomenal. Dabei bleiben die Bäume frei von Ungeziefer. Wer sich näher dafür interessiert, dem empfehle ich das hochinteressante Büchlein: „Der neue Obstbau von Rudolf Richter, Jungborn Verlag von Rudolf Just, Bad Harzburg". Selbstverständlich ist es, daß mit diesem neuen Obstbau auch ein richtiger Vogelschutz betrieben wird, weil gerade die Singvögel bei dieser neuen Methode in der Bekämpfung des Unge-

Digitized by Google

ziefers eine große Rolle spielen. Es würde zu weit gehen, über Vogelschutz hier noch zu reden. Wer aber zugleich einen praktischen, erfolgreichen Vogelschutz anwenden will, der kann das Allerbeste in den beiden Büchlein: „von Berlepsch, der gesamte Vogelschutz“ und „O. von Riesenthal, Vogelleben und Vogelschutz“ (Verlag von J. Neumann in Neudamm) finden.

Zatzmann.

„Gesellschaft“.

Von den im Sommer 1924 aufgezogenen Jungenten war eine nur mit einem regelrecht ausgebildeten Beine und Schwimmfuß dabei. An der Stelle des anderen Beines war nur ein kurzer Stumpf. Das arme Tierchen hinkte jämmerlich, schaute uns auch oft mit tieftraurigen Blicken wehmütig an. Wenn es nicht in die Höhe konnte oder den anderen nicht nachlaufen konnte, nahm ich es in die Hände und trug es ein Stück. Doch wurde es schön groß, wuchs und zeigte auch guten Appetit. Zuletzt war es nur noch mit einer anderen Ente allein übrig, da wir die anderen verkauft hatten. Nun sind die Hühner den Sommer über bis nach der Traubenlese eingesperrt, weil sie sonst die reifenden Trauben fressen würden. Als nun die Hühner wieder nach geschehener Traubenlese Freilauf hatten, mußten die armen Ernten, besonders das einfüßige, viel leiden und wurden oft gebissen. Wir mußten daher unseren kleinen Liebling — wir hatten es wegen seines Gebrechens so gerne — schlachten. Nun war die eine Ente allein, rief tagelang nach ihrer Gefährtin und suchte sie überall vergebens. Nun geschah das Wunder: die Ente schloß sich der Gesellschaft der Hühner an und es entstand „Frieden“. Wo die Hühner hingingen oder sich hinsetzten, da war auch die Ente dabei, friedlich und einträchtig. Und merkwürdig: Vorher blieb die Ente immer in der Nähe des Hauses; nun ging sie mit den Hühnern weit weg und fraß auch Grünes mit ihnen. Gewiß eigenartige Gesellschaft!

Von Jakob Zatzmann, Mettenheim (Rheinhessen).

*

Aussprache.

Zweifel an der Entstehung des Menschen aus dem Tierreich.

Früher war ich ein begeisterter Anhänger der Darwinschen Entwicklungstheorie, die auch den Menschen letzten Endes auf das Tierreich zurückführt. Je älter ich wurde, um so mehr Zweifel an dieser Lehre stiegen mir auf, und heute sehe ich sie nur noch als Phantasie an. Zwei Dinge sind es, die mir dies nahelegen:

1. Der Mensch ist von allem Anfang an so schwach als Kreatur gewesen und namentlich in einem langen Jugendstadium so hilflos, daß er nur in einer Gegend hätte entstehen können, wo es Jahrtausende hindurch keine größeren Raubtiere gab. Eine solche Gegend aber hat es nie und nirgends in der Welt gegeben. Die sich entwickelnde menschliche Art wäre also von vornherein zum Untergange verurteilt gewesen.

2. Die Spaltungsregel (Mendelsches Gesetz) spricht dagegen. Wenn sie zu Recht besteht, dann müßte es heute noch genau so Urmenschen und Zwischenglieder geben wie ehedem. Dann müßte heute noch der Neandertaler oder der Heidelberger oder Piltdowner genau noch mitten unter uns leben wie damals. Denn nach der Spaltungsregel setzt sich immer ein Teil der Nachkommen rein durch. — Hierzu will ich freilich sagen, daß mir das Mendelsche Gesetz nur für einen kleinen (vielleicht verhältnismäßig kleinen) Teil der Organismen zuzutreffen scheint. Neuerdings haben Kreuzungsversuche von Johs. Schmidt nachgewiesen, daß Karpfenrassen bei Vermischung nicht mendeln. Das Gleiche ist von der Bluterkrankheit des Menschen bekannt. (Vgl. „Naturfreund“, 1924, 3.) Im allgemeinen scheint aber doch die Spaltungsregel zu gelten.

W. Schuster von Forstner.

Der Mond und die Witterung. Hat der Mond auf unsere Witterung einen Einfluß?

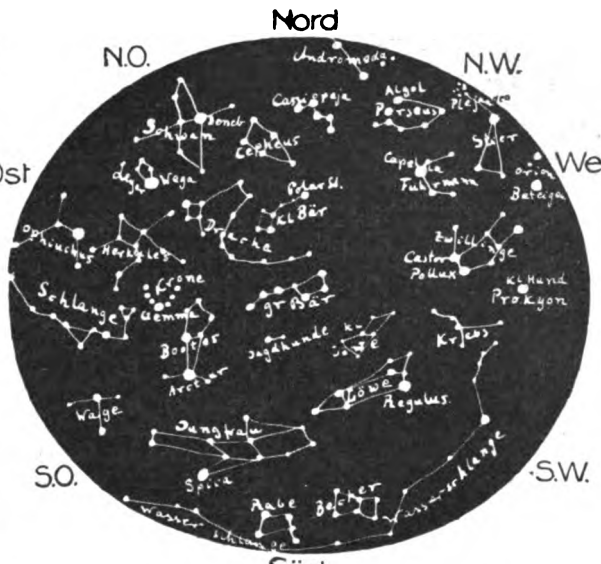
Oft hört man, wenn vom Monde und über seine Einwirkung auf die Witterung geredet wird, die Entgegnung: „Es ist wissenschaftlich bewiesen, daß der Mond keinen Einfluß auf die Witterung hat.“ — Ich persönlich habe schon seit den zwei letzten Jahren die Beobachtung gemacht, daß der Mond unsere Witterung beeinflußt und zwar in folgender Weise: Jedesmal, wenn wir abnehmenden Mond und Neumond haben, treten Niederschläge häufiger auf als bei Voll- und zunehmendem Mond. Ja, ich habe sogar oft die Beobachtung gemacht, daß bei letzteren Mondbildern so gut wie gar keine Niederschläge erfolgten. Auf Grund der obigen Beobachtung bin ich zu der festen Ansicht gelangt, daß der Mond auf unsere Witterung einen Einfluß (mehr oder weniger starkes Erfolgen von Niederschlägen, zum Teil vollkommenes Ausbleiben derselben) hat. Auch auf die Ebbe und Flut wirkt ja bekanntlich der Mond ein und zwar in bestimmender Weise. Da diese Frage meteorologisch, namentlich für die Wetterprognose von großer Bedeutung ist, würde ich mich freuen, wenn auch andere gemäß ihren Erfahrungen und Ansichten zu dieser Frage Stellung nehmen würden. Bernhard Peters.

Der Sternhimmel im Mai.

Wir kommen in den mittleren Frühlingsmonat. Es ist Uebergangszeit vom Winter zum Sommer, und daher finden wir die Sommergruppe, wenn wir gegen 8 Uhr den Himmel betrachten, schon weit am Himmel gegen Süden vorgedrungen, während die Winterstern-bilder sich stark zum Untergang neigen. Denn Aldeberan steht nahe dem Horizont, Sirius ist untergegangen, der Orion zur Hälfte, wenn auch Prokyon, Zwillinge und Fuhrmann noch in erheblicher Höhe im Westen stehen. Noch mehr nach Norden hin finden wir An-

Digitized by Google

dromeda fast verschwunden, während Perseus und Cassiopeja ziemlich tief im Nordwesten stehen und Cepheus sich unter dem Pol nach Osten erhebt. Der große Bär steht im Zenit, Krebs und Löwe haben den Meridian überschritten, ebenso am Horizont die Wasserschlange. Eben treten Jungfrau und Rabe an die Südlinie heran, und die Sommergruppe nicht weit davon entfernt. Voran Arktur im Bootes, dann die Krone, Herkules ist ganz aufgegangen und im Nord-Osten steht die Leyer schon hoch über dem Horizont. Unter dem Herkules steht schon der Schlangenträger, der Ophiuchus mit der Schlange in der Hand, die bald ganz heraus sein werden, und gegen 11 Uhr ist dann auch der Schwan mit dem Adler erschienen, so daß die Gruppe vollständig ist, auch mit den Skorpionen, der als südliches Bild nur kurze Zeit sichtbar wird. Hier steht der stark rötliche Antares, sodaß die Grenzpunkte der Sommergruppe gegeben sind durch Arktur, Antares, Atair und Wega. Die Sichtbarkeit der großen Planeten ist nicht günstig. Merkur ist unsichtbar, ebenso Venus, beide in den Strahlen der Sonne. Mars geht anfangs um 11 Uhr, Ende April 10½ unter, ist also dann bei den hellen Abenden nur schlecht zu sehen. Jupiter erst rechtläufig, dann rückläufig im Schütz, geht zu Anfang des Monats gegen 12½ Uhr, zuletzt gegen 11½ Uhr auf. Saturn rückläufig in der Wage ist die ganze Nacht zu sehen. Kleinere Instrumente zeigen schon bei einer Vergrößerung von etwa 60 den Ring und lassen ihn auch als solchen erkennen. Die Sonne erhebt sich im Mai noch um 7 Grad, dadurch verlängern sich unsere Tage von 14 Stunden 41 Minuten auf 16 Stunden 4 Minuten, also noch um einen ganz erheblichen Betrag. Der Monat ist an Meteoren ziemlich ergiebig, obwohl starke Schwärme auch diesmal nicht darunter sind. Doch treten schwache Ströme auf in den Tagen 1.—17., 28.—29. Der Mai leitet zu den Sommermonaten mit den langen hellen Abenden über, so daß die Freunde des gestirnten Himmels jetzt noch die Abendstunden benutzen müssen, um ihre Beobachtungen mit Erfolg anzustellen. Riem.



Der Sternhimmel im Mai

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

In der englischen Zeitschrift Nature hat kürzlich eine längere Debatte über die **Theorie des Hörens** stattgefunden, über die Phys. Ber. Heft 5, S. 311 berichtet wird. Ein Forscher namens Scripture hatte die Helmholtzsche Resonanztheorie des Hörens angegriffen, insbesondere behauptet, der von H. angegebene Versuch, daß ein in das Klavier gesungener Vokal als Vokal nachklingt, gelinge nur, wenn die Saiten ungedämpft sind und auf konstanter Tonhöhe gesungen wird, nicht jedoch, wenn der Vokal gleitend gesungen oder nur kurz gesprochen wird. Demgegenüber stellten Paget und Wilkinson fest, daß der Versuch auch unter diesen Bedingungen gelingt. Auf andere Beanstandungen Scriptures gegen die Resonanztheorie erwidert in der gleichen Zeitschrift Hartridge.

Eine **Ablenkungstherapie** stellt der Petersburger Psychiater W. Bechterew (Bd. 94 d. Zeitschrift f. d. ges. Neurologie u. Psychiatrie) der Psychoanalyse gegenüber. Dieselbe soll besonders dort Anwendung finden, wo der störende Affekt nicht im Unterbewußtsein des Patienten „eingeklemmt" ist, sondern umgekehrt das Bewußtsein allzu stark auf sich konzentriert. Solche Fälle liegen vor allem vor in den lasterhafter Gewohnheiten, wie der Trunksucht oder den sexuellen Verirrungen, bei welchen die Triebvorstellung das Bewußtsein des Menschen so gefangen hält, daß derselbe seine Gedanken nicht von ihr losreißen kann und schließlich gegen die besten Vorsätze die lasterhafte Handlung doch wieder begeht. Aber auch seelische Störungen wie Angst- und Depressionszustände sind oft auf eine derartige Konzentration des Bewußtseins auf einen Inhalt, das erschütternde Erlebnis, zurückzuführen. In solchen Fällen kann es also, wie Bechterew ausführt, nicht darauf ankommen, den Impuls erst aus dem Unterbewußtsein psychoanalytisch herauszuheben, sondern er ist vielmehr durch eine suggestive Hinlenkung des Bewußtseins auf andere Tätigkeiten oder Eindrücke aus dem Konzentrationsfeld hinauszurücken.

Von dem Einfluß der Konzentration auf die Persönlichkeit handelt in demselben Heft auch der Aufsatz des Würzburger Psychologen K. Marbe „Ueber Persönlichkeit, Einstellung, Suggestion und Hypnose". Marbe deutet hier jede **seelische Einstellung als Bewußtseinseinengung** und findet damit den Uebergang

Digitized by Google

zwischen der Aufmerksamkeitseinstellung des Normalbewußtseins, der Wachsuggestion und der Hypnose, in welchem Fortgang diese Einengung immer höhere Grade erreicht und dabei auch zu Verschiebungen des Persönlichkeitsbewußtseins führt.

Benutzung der Pathologie zur Berufsberatung erstrebt G. J. Rossolimo-Moskau „Psychotechnik Psychologisches Profil und Konstitution", in demselben Band der erwähnten Zeitschrift). Rossolimo lehnt es ab, die Berufsberatung grundsätzlich nach den Maßstäben des normalen Seelenlebens einzurichten, da doch gerade die Minderbegabten eine solche besonders nötig hätten. Er weist dabei erstens darauf hin, daß mit gewissen Begabungsdefekten sehr oft ein ausgleichendes Ueberragen auf anderen Gebieten verbunden ist und gesteht dann manchen pathologischen Veranlagungen sogar einen Vorzug innerhalb einiger Berufsbetätigungen zu. So hält er die erhöhte Reaktivität der Hysterischen dort für vorteilhaft, wo es sich um ein schnelles Orientieren, feines Verständnis und bedeutende Suggestibilität handelt. Oder Konstitutionen mit Zwangsvorstellungen erscheinen ihm innerhalb der Berufe als nützlich, in welchen eine pedantische Genauigkeit gefordert wird.

Eine weitere Abhandlung in dieser, Robert Sommer gewidmeten Nummer der erwähnten Zeitschrift beschäftigt sich mit dem **Problem der Willensfreiheit.** Otto Wiener berichtet zunächst über die Versuche, bei Lebewesen wie bei einem physikalischen System die Freiheitsgrade der Betätigung festzustellen. R. Goldschmidt hat so die Zahl der Freiheitsgrade beim Spulwurm auf rund 100 000 abgeschätzt, indem er die in demselben vorhandenen Ganglienzellen zählte und unter Berücksichtigung ihrer verschiedenen Funktionen mit einander kombinierte. Beim Menschen käme man auf diese Weise zu einer Zahl von Freiheitsgraden, welche mit 1 und 6000 Nullen geschrieben werden mußte, also unvorstellbar groß ist. Aus ihrer Größe ließe sich wohl das Gefühl des Menschen erklären, in seinem Handeln frei zu sein. Dieser Gesamtheit der Freiheitsgrade stellt Wiener in seiner Abhandlung „Die Freiheit des Willens" dann aber eine „Freiheitsbereitschaft" gegenüber; das ist die Neigung zur Benutzung dieser Freiheitsgrade, die sehr stark von persönlicher Veranlagung, Stimmung, Bewußtseinslage und Körperbefinden (Vergiftung, Trunkenheit etc.) abhängig ist.

Die **flüssige Seele** erfährt in einem Aufsatz des Würzburger Psychiaters Rieger über das Thema „Wie geht es im Gehirn zu?" (Heft 2 und 3 des gleichen Bandes der Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie) eine Art von Wiederbelebung. Zwar wird von R. die alte Galen-Deskartes'sche Auffassung von der durch die Nervenröhren strömenden Seelenflüssigkeit abgelehnt, allein ihm scheint doch ein Liquidum als Grundlage der seelischen Geschehnisse viel annehmbarer als das Solidum fester, nur durch elektrische Beeinflussungen miteinander in Verbindung stehender Nervenklümpchen. Die Tätigkeit der Zellen bestehe ja doch auch innerhalb des übrigen Körpers in der Absonderung von Säften, welche sich mischen und chemisch verbinden und dadurch neue Wirkungen auf den Organismus ausüben. Deshalb sei auch als Tätigkeit der Hirnzellen vor allem eine Absonderung von Säften anzunehmen, welche in unendlich mannigfaltige Mischungsverhältnisse zu einander treten können. Als solche Mischung chemisch entsprechend beeinflußter Säfte scheint Rieger die Verbindung der verschiedenen Empfindungen zu der Qualität einer aus ihnen hervorgehenden Stimmung oder eines sie zusammenfassenden Gedankens viel leichter verständlich zu sein, als durch die Annahme irgendwelcher Ueberleitungen zwischen starren, in die Nervensubstanz hineingesenkten Eindrücken.

Das Archiv f. d. ges. Psychologie bringt in seiner letzten Nummer (Heft 3 und 4 des 1. Bandes) eine Abhandlung Wilhelm Steinbergs **„Ueber die Raumvorstellung der Blindgeborenen."** Die psychologischen Forscher Goldstein und Gelb hatten zu diesem Problem ihre Untersuchungsergebnisse an einem Seelenblinden beigetragen, welcher unter vorwiegender Benutzung seines Tastsinnes zur Erkennung der ihm optisch unerkennbaren Gegenstände zweifellos zu keiner Vorstellung ihrer Räumlichkeit kam, und hatten daraus den Schluß gezogen, daß auch die Blindgeborenen keine Raumvorstellung besitzen. Demgegenüber erscheint Steinberg die Forderung, welche der Seelenblinde an seinen Tastsinn stellt, doch allzu verschieden von dem Gebrauch, den ein Blindgeborener von ihm macht, um derartige Schlüsse zu rechtfertigen. Der Seelenblinde, der die Gegenstände wohl sieht, aber nicht zu erkennen vermag, sucht durch sein Tasten einzelne Merkmale an denselben aufzufinden, durch welche er sie mit den ihm noch gebliebenen anschaulichen oder begrifflichen Vorstellungen identifizieren kann. Der Blinde aber sucht nach Beobachtungen Steinbergs durch sein Tasten nicht nur einzelne Erkennungsmerkmale an dem Gegenstand zu entdecken, sondern seine Gesamtform, also auch seine Räumlichkeit, aufzufassen.

Zu der jetzt soviel erörterten Frage nach der **Möglichkeit außersinnlichen Wahrnehmens** bringt das 14. Heft der „Umschau" ein bedeutsames Referat über Versuche des Biologen Chr. Schröder Derselbe suggerierte sensitiven Persönlichkeiten auf einen unter 6 gleichen Objekten enthaltenden Gegenstand irgend ein Merkmal: auf einer Karte sollte ein Bild dargestellt sein, in einem Fläschchen sich ein Duftstoff befinden etc. Die Aufgabe der Sensitiven war dann, diesen suggestiv beeindruckten Gegenstand wieder zu erkennen, d. h. ihn aus der Zahl der ihm — abgesehen von diesem suggerierten Merkmal — völlig gleichen Objekte herauszufinden. Auf die Ausschaltung aller Hilfen, sogar telepatischer Uebertragungen, wurde größter Wert gelegt. Trotzdem ergaben sich 85 richtige auf 25 falsche Angaben. Die Wahrscheinlichkeit, daß dieses Ergebnis nicht durch ein Wiedererkennen, sondern durch Raten zustande gekommen ist, beträgt nach Berechnung Schröders 1 : 36 Septillionen; man müßte 36 Septillionen mal raten, bis man einmal dieses Versuchsergebnis zustandebrächte.

In dem diesjährigen ersten Heft der „Psychischen Studien" finden wir einen Aufsatz des bekannten Biologen Driesch: **„Die metapsychischen Phänomene im Rahmen der Biologie."** Driesch entwickelt in diesem Aufsatz zunächst kurz zusammengefaßt die Gründe für

Digitized by Google

seinen Vitalismus und für seine Ablehnung der Theorie des psychophysischen Parallelismus. Er hält es dadurch für erwiesen, daß die rein mechanistische Theorie schon bei der Erklärung der normalen Lebenserscheinungen versage. Für die Wirkungsweise der von ihm zur Erklärung eingeführten Entelechien bezw. Psychoide findet er drei Möglichkeiten: die Entelechie könne ein materielles System zunächst „drehen", ohne seine Energie zu verändern, sie könne zweitens den Bewegungen der Materie Widerstände leisten (besser wäre der Ausdruck: Bahnen vorzeichnen), wodurch die Atome usw. gezwungen würden, bestimmte Bahnen einzuschlagen oder zu meiden, endlich könne die Entelechie nach Driesch's eigener „Suspensionstheorie" das Geschehen eine bestimmte Zeit hindurch einfach suspendieren (Energieausgleiche bis zum geeigneten Augenblick aufschieben). Bei allen drei Theorien bleibe das Energieprinzip gewahrt, und auch das Prinzip der Eindeutigkeit des Naturablaufs könne als bestehen bleibend angenommen werden, man müsse nur zur eindeutigen Vorausberechnung der Natur nicht nur die materiellen, sondern auch die entelechialen Elemente vollständig kennen. In einem leider ziemlich kurz geratenen Schlußabschnitt kommt Dr. dann auf das eigentliche Thema, wie sich in den Rahmen dieses seines Vitalismus die okkulten Erscheinungen einordnen würden. Es bleibt hier bei dem nicht neuen Satz, daß das mediale Unterbewußtsein in ähnlicher Weise die Materie der Umgebung leite, wie die Entelechie oder das Psychoid den Organismus. Ich kann nicht finden, daß mit einer solchen allgemeinen Behauptung irgend etwas gewonnen ist.

Der Wein, sein Werdegang von der Traube bis zur Flasche, von Dr. Franz Seiler Die Weinchemie hat seit der Zeit, als ich 1897/98 zu den Füßen des damals in der Weinbauschule zu Oppenheim a. Rh. tätigen Professors Koch — vor zwei Jahren allzufrüh in Göttingen verstorben — saß, ganz gewaltige Fortschritte gemacht. Allen diesen neuen Errungenschaften, Forschungen und auch den neuesten chemischen Untersuchungen ist der Verfasser in seinem neuen, schönen Büchlein, dessen geschmackvolle, äußere Ausstattung sehr ansprechend und einladend ist, vollkommen gerecht geworden. Sowohl der Gelehrte, als auch der Fachmann und Laie finden darin alle zeitgemäßen Fragen beantwortet. Auch den Rebbauer und Weingärtner mutet es ungemein freundlich an, über Rebschädlinge und deren Bekämpfung, Wachstumsvorgänge der Trauben, Traubenlese, Analyse des Mostes usw. kurze, wertvolle Ratschläge und auch ausführliche Beschreibungen zu finden. In meiner bald dreißigjährigen praktischen Tätigkeit im Weinbau habe ich manche Erfahrungen gesammelt, die mit den Ausführungen des Verfassers vollständig übereinstimmen. Nur dürfte den Forderungen der Neuzeit, in der von gar mancher Seite alkoholfreie Traubenmoste im Volke verlangt werden, — aber leider zu wenig zu bekommen sind, — mehr Rechnung getragen werden. Vielleicht ist der eifrig tätige Verfasser so liebenswürdig, über die Herstellung und Konservierung alkoholfreier Traubenmoste noch ein besonderes Werk zu schreiben. Zatzmann.

Von unserem Mitarbeiter Dr. Scherwatzky erschien soeben bei Diesterweg, Frankfurt, ein Buch **„Deutsche Musiker"** (4,40 *M*), das eine überaus geschickte Auswahl aus den Schriften unserer großen Musiker — von Bach bis Bruckner — bietet und so ein vorzügliches Hilfsbuch darstellt, um die Linie vom Deutschunterricht zum Musikunterricht auf unsern höheren Schulen zu ziehen. Es wird eines der Bücher sein, die — wichtiger als theoretische Auslassungen — zeigen, wie man mit den Forderungen des bekannten preußischen Ministerialerlasses zur Wiederbelebung der Musikpflege in der höheren Schule Ernst machen kann; wir sind ja so verarmt, daß eine Besinnung auf die Werte, die uns verblieben sind, unabweisbare Pflicht ist So möchte man Scherwatzkys fleißiger Arbeit wünschen, daß sie nicht nur in der Schule, sondern auch in weiteren Kreisen recht vielen die Welt deutscher Musik zu erschließen helfe.

„Nicht der Wille ist der Antrieb unseres Handelns, sondern die Einbildungskraft." Diese Worte stehen am Eingang des Werkes von Coué **„Selbstbemeisterung durch bewußte Autosuggestion"** (Basel, Schwabe, 1924, 146 S.), in dem er zeigt, wie man durch Autosuggestion (= Selbsteinredung) die Herrschaft über seinen Körper gewinnt. Er weist in der Selbsteinredung eine Machtquelle in uns nach, die man bisher wohl gekannt, aber in ihren Auswirkungen gewaltig unterschätzt hat. Er bespricht die Methode, die anzuwenden ist, um sich und andere von körperlichen und seelischen Leiden zu befreien und zu einem verhältnismäßig glücklichen Leben zu verhelfen, wie immer die äußeren Umstände sein mögen. Krankheitsgeschichten und begeisterte Zustimmungen seiner Anhänger nehmen einen gewissen Raum des Büchleins ein. Es ist ganz einfach und schlicht geschrieben.

Hans Richter, **„Vom Sterben der Romantik"** (Dieck, Stuttgart, 102 S., geh. 1,60 *M*). Italien wird gerade in diesem Jahre, wo Rom das heilige Jahr feiert, von vielen Deutschen aufgesucht werden, die die alte Sehnsucht nach Süden treibt. Freilich hat sich manches an dem Italien unserer Ahnen geändert; langsam stirbt die alte Romantik; mit Fordautos und Schnelldampfern zieht eine neue Zeit in das Italien von heute ein. Das er-

Digitized by Google

leben wir mit dem Verfasser, den wir auf seiner Italienfahrt von Venedig über die Adria nach Sizilien und Neapel begleiten. Ein impressionistischer Stil, wuchtige Sätze voll gedrunger Kraft packen den Leser. M.

Dr. med. J. Finckh. **Schlaf und Traum in gesunden und kranken Tagen.** (Verlag der Aerztlichen Rundschau, Otto Gmelin, München 1924. 38 St. Preis 1 *M*). Die Absicht dieses in der Sammlung „Der Arzt als Erzieher" erschienenen Heftes ist weniger die, wissenschaftliche Theorien über Schlaf und Traum in ihrer größeren oder geringeren Wahrscheinlichkeit darzulegen, als vielmehr hinzuweisen auf die mannigfaltigen Erscheinungen, welche Schlaf und Traum im Wechsel von Gesundheit und Krankheit bieten, und so die Unterlagen für die Beseitigung der unerwünschten unter ihnen zu schaffen. Besonders bei der Besprechung der Schlafhemmungen gibt die Abhandlung bedeutsame erzieherische Hinweise.

H. Keller. Die **Die Haltlosigkeit der Relativitätstheorie.** Verlag O. Hillmann, Leipzig. Geh. 1.20 *M*. Der beigegebene „Waschzettel" lautet:

„Dieses Werk erbringt den unanfechtbaren Nachweis, daß die Grundbegriffe, auf denen sich die Einstein-Theorie aufbaut, in ein leeres Nichts zerfallen, und ebensowenig beweisend sind auch bei näherem Zusehen alle die sogenannten glänzenden Bestätigungen, die sie im Laufe der letzten Jahre durch praktische Forschung erfahren haben will".

Na also, warum machen denn die Physiker immer noch so viel Aufhebens davon?

Druckfehlerberichtigung

zu dem Aufsatz von Dr. Bremer „Die Relativität der Länge in Heft 4 dieses Jahrganges.

Durch das Mißverständnis eines vom Verfasser benutzten Zeichens für gesperrt zu setzende Worte sind in dem Aufsatz leider ein paarmal einige für den Zusammenhang besonders wichtige Worte weggelassen worden. Von diesem Mißgeschick ist besonders das Wörtchen „sieht" betroffen worden. Der Verfasser führte in seinen einleitenden Bemerkungen aus, daß als Länge eines Objektes immer nur die Ausdehnung gelten kann, welche an ihm gemessen wird. Messen kann sie ein Beobachter jedoch immer nur so, wie sie sich ihm darstellt, wie er sie sieht. Auf diesem Wörtchen „sieht" liegt also der Nachdruck, und es ist sehr zu bedauern, daß es zweimal in dem Abdruck ausgefallen ist. Einmal auf St. 112 in 7. Zeile von unten, wo seine Wichtigkeit für den Gedankengang des Aufsatzes hervorgehoben werden soll. Dort muß es dementsprechend heißen: „Dieses Wörtchen **„sieht"** ist der Angelpunkt unserer ganzen Betrachtung." Sodann fehlt es in der nächsten Spalte bei der Erläuterung der Figur 2, welche veranschaulichen soll, wie die (vom Erdboden aus gesehen) größere Strecke A"B" dem in C befindlichen Beobachter sich als gleich mit AB darstellen kann. Dort muß der ganze Abschnitt (gleich unter der Figur 2 beginnend) nach Vollzug einer weiteren Berichtigung lauten:

„Vom Erdboden aus gesehen, fällt zuerst der Punkt B mit B" zusammen. In diesem Augenblick geht das Lichtsignal nach dem Beobachter hin, der sich in der kurzen Zeit, die das Licht gebraucht, ein wenig nach rechts hin bewegt hat. Etwas später, von der Erde aus gesehen, treffen die Punkte A und A" zusammen. In diesem Augenblick geht das zweite Lichtsignal nach links hin zu dem Beobachter in C ab. Dieser letzte Lichtstrahl geht also später ab als der Lichtstrahl von BB", aber da er bis zu dem nach rechts verschobenen Punkte C einen kürzeren Weg hat als der Lichtstrahl von BB", könnte die Strecke A"B" so lang gewählt werden, daß nun der Beobachter in C beide Lichtsignale **gleichzeitig** empfängt, also gleichzeitig die Punkte AA" und BB" zusammenfallen sieht. In diesem Falle wird er also mit Recht urteilen, von seinem Standpunkt aus seien die Strecken A"B" und AB gleich lang."

Schließlich ist noch in der 4. Zeile vor dem Schluß statt 2000 mm zu setzen $\frac{1}{2000}$

Diesem Heft liegt ein Prospekt bei der Firma **H. A. Wiechmann, München,** und der Firma **Verlag Felix Meiner, Leipzig.**

In Preußen und Hamburg erlaubt!

Ihr Traum reich zu werden geht in Erfüllung.
Bestellen Sie noch heute ein Los.

187. Sächsische Landes-Lotterie

54 000 Gewinne und 1 Prämie

Elf Millionen 160000 Mark

Höchstgewinne **Eine halbe Million 450 000** Mark
300 000 **150 000**
100 000 2 zu **50 000**
2 zu **30 000** 3 zu **25 000**

viele große und mittlere Gewinne.
Jeden Monat eine Ziehung.

1/10	1/5	1/2	1/1
3.—	6.—	15.—	30.—

Porto für Zusendung berechne ich nicht.
Da die Lose frühzeitig vergriffen sein werden, wird um sofortige Bestellung gebeten.

Sachau, Hamburg
Fuhlentwiete 24.

In Preußen und Hamburg erlaubt!

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund."

Unsere Kornmühlen in ihrer geschichtlichen Entwicklung.

Eine Studie von H. Kühl.

Die Mühlen in ihrer Entwicklung vom einfachen Stein oder Holzmörser bis zum modernen Betriebe, in dem die elektrische Energie zahlreiche, die verschiedensten Zwecke erfüllende Maschinen in Bewegung setzt, sind eines der anziehendsten Kapitel unserer Kulturgeschichte.

So alt wie die Geschichte der Menschheit ist das Bedürfnis, mit Hilfe von Werkzeugen die Früchte der stärkereichen Gramineen zu zermalmen, um sie als Speise verwerten zu können. — Ursprünglich verwandte man die Samen wildwachsender Gräser, suchte sich möglichst großsamige aus, und dann ging man dazu über, diese zu kultivieren. —

Das älteste Verfahren der Müllerei bestand wohl darin, das Korn in einem muldenförmig gehöhlten Steine mit einem anderen zu zermalmen. Es war in der Steinzeit; in Museen können wir noch heute diese primitivsten Werkzeuge sehen. Später ging man zum Mörser über; altägyptische Reliefs zeigen uns, wie Sklaven das Korn im Mörser zerstampfen.

Jahrhunderte vergingen. —

Lange vor Beginn unserer Zeitrechnung finden wir bei den Israeliten die ersten Handmühlen; sie bestanden aus dem Mahlstein und dem Läufer, welcher von Sklaven gedreht wurde. Um dieselbe Zeit brachten die Römer die einfache Handmühle zu hoher Entwicklung. Es wundert uns nicht, denn sie waren das Volk der Technik wie die Griechen das Volk der Kunst! Zur Zeit ihrer größten Machtentfaltung legten sie auf eine gute Küche großen Wert. Als die Cäsaren in Rom prunkend Hof hielten, fehlten das frischgebackene Gerstenbrot und der frische Käse (Speisequark) nicht auf ihrem Frühstückstisch. Als Feinschmecker huldigten sie dem Grundsatze: Das blütenfeine Mehl für uns — die Kleie für das Vieh und die Sklaven! Sie brachten daher auch zuerst das Sieb zur Trennung von Kleie und Mehl in Anwendung.

Alte römische Mühlen sind uns in dem ausgegrabenen Pompeji erhalten; sie sind in Tuffstein gearbeitet und wurden nach übereinstimmenden Berichten von Varro und Plinius im zweiten Jahrhundert vor Christo in Etrurien erfunden. — Im wesentlichen bestanden sie aus zwei eigenartig geformten Steinen, der untere war ein mit der Spitze nach oben senkrecht aufgestellter massiver Kegel, der obere, an beiden Enden glockenartig erweitert, erinnerte in seiner Form an eine Sanduhr. Die eine Glocke wurde über den massiven Kegel gestülpt und diente als Läufer, während die andere, nach oben gerichtete den Einschütttrichter für das Korn bildete. Die Steine, der ruhende Kegel und die drehbare Glocke, waren so behauen, daß die Wände einander parallel gegenüberstanden. Um eine zu große Reibung zu vermeiden, ließ man die vollen Flächen nicht mit einander in Berührung kommen. In der Mitte des sanduhrförmigen Obersteines, also in der Einschnürung zwischen den beiden Glocken, befand sich eine durchlöcherte Metallplatte, die auf einem Zapfen des Kegels ruhte und eine Regulierung des Abstandes der Reibflächen der beiden Steine ermöglichte. Diese Mühlen wurden meistens durch Sklaven getrieben, seltener durch Zugtiere.

Bei allen Völkern des Altertums galt die Arbeit des Kornmahlens für freie Männer als Entehrung, daher sehen wir auch auf Abbildungen stets Sklaven beschäftigt. — Der gefesselte Simson mußte im Lande der Philister die Mühle drehen.

Die Arbeitskraft der Sklaven lernte man schon zu Beginn unserer Zeitrechnung durch die treibende Kraft des strömenden Wassers ersetzen. Der altrömische Kriegsbaumeister des Cäsar Augustus, Vitruv, beschreibt uns genau die unterschlächtige Wassermühle, bei der die vertikale Drehung des Schaufelrades durch ein sehr einfaches Zahnradwerk in die horizontale der Mühlsteine übersetzt wird. Die Wassermühle erreichte bald große Bedeutung. Als der Gotenkönig Vitiges 537 bis 538 nach Christi Rom belagerte, ließ der oströmische Feldherr Belisar, als es an Sklaven und Zugtieren fehlte, die Kornmühlen auf Tiberschiffen als unterschlächtige Wassermühlen einbauen. —

Es ist in hohem Grade interessant, daß diese alten unterschlächtigen Wassermühlen der Römer sich bis auf den heutigen Tag in einem Nebental der Eisack, im Grödenertal, also bei den romanisch sprechenden Ladinern in Südtirol, erhalten haben.

Im Laufe der Jahrhunderte ist die Wassermühle natürlich technisch vervollkommnet. Ihren alten Zauber aber hat sie sich bewahrt. Märchenumsponnen liegt sie am lauschigen, plätschernden Bergbach, — hört der Wanderer die Musik der über die Schaufeln rauschenden Wasser, so rastet er gern:

Dort unten in der Mühle,
Saß ich in süßer Ruh'
Und sah dem Räderspiele
Und sah den Wassern zu! —

Viel jünger ist ihre Schwester, die Windmühle. Weit später als die treibende Kraft des Wassers hat man die des Windes ausgenutzt. Es überrascht uns, denn lange bevor man die erste unterschlächtige Wassermühle baute, spannte man die Segel auf hoher See zu froher Fahrt.

Die ersten Windmühlen lernten deutsche Kaufleute in den Mittelmeerländern kennen. Sie staunten, als

Digitized by Google

sie sahen, daß man den Wind auffangen und zwingen konnte, die Mühlsteine zu drehen. Sie studierten die Einrichtung dieser noch sehr einfachen Windmühlen und brachten sie nach Deutschland. Das war im elften Jahrhundert. Das größte Verdienst um ihre Verbreitung, die allgemeine Einführung in den windreichen Küstenländern der Nordsee erwarben sich um das Jahr 1200 die Kreuzfahrer. Die Windmühle verdrängte natürlich die Wassermühle nicht, sie bildete aber eine wertvolle Ergänzung. Im Flachland an der See fehlte der Wassermühle die treibende Kraft der rauschenden Bäche. Ihr Reich war und blieb das mitteldeutsche und süddeutsche Bergland.

Die ersten Windmühlen boten nicht das imposante Bild der heute an der Nord- und Ostseeküste allgemein verbreiteten Holländerin. Es waren kleine, unscheinbare, holzgezimmerte Mühlen, die drehbar auf einem starkgefügten Balkengerüste, dem „Bock", ruhten und daher noch heute Bockmühlen heißen. Man sieht sie in den niedrig gelegenen Marschen der Westküste Holsteins noch häufig; sie dienen der Entwässerung des Landes.

Monumental wirkt die holländische Windmühle, von hoher Werft schaut sie weit hinein in die Lande! Der mächtige, turmartig nach oben sich verjüngende Ziegelbau ist von der drehbaren Kappe gekrönt. Durch sie führt die Welle der mächtigen, etwas schräg gestellten Flügel, die, leiterartig gebaut, mit Segeln zum Fangen des Windes und zur Ausnutzung seiner Saugkraft bespannt sind. Physik und Mathematik haben der Konstruktion der Windmühlenflügel ihre Dienste geliehen. Die Frage der Ausnutzung der Triebkraft des Windes ist nicht ganz einfach, man nutzt die Stoß- und die Saugwirkung aus, die gesamte mechanische Energie bewegter Luftmassen.

Um den mächtigen Steinbau der breitspurigen Holländerin führt ein brückenartiger Rundsteg, von dem aus die Mühle stillgelegt und in Betrieb gesetzt wird. Die Einstellung der Flügelebene in die herrschende Windrichtung erfolgt selbsttätig durch die auf der Kappe angebrachte „Windrose".

Die alte Holländerin ist natürlich nicht so schön wie die junge. Ihre jetzige Durchbildung verdankt die Windmühle in erster Linie der Wissenschaft. Der deutsche Mathematiker und Physiker Leonhard Euler (1707—1783) und der französische Physiker Charles Augustin Coulomb (1736—1806) haben sich um die Förderung des Windmühlenbaues unvergängliche Verdienste erworben.

Wassermühle und Windmühle vertiefen das Stimmungsbild der Landschaft, in der sie heimisch sind. Sie wirken auf uns wie Lied und Ballade — wie Lied die märchenumsponnene Mühle am Bach, wie Ballade die flügelrauschende Mühle auf ragender Werft.

Beide sind in dem nüchternen Zeitalter der Technik überholt durch die mit Dampfkraft und namentlich durch die mit elektrischer Energie getriebene Mühle. Das Wasserrad hat der Turbine weichen müssen, und nur im kleinen ländlichen Betriebe huldigt man noch seiner Poesie. — Der Wind ist ein unbeständiger Geselle, bald hat der Müller nicht genug, bald zu viel Wind. Dem Zuviel kann er vorbeugen, das Zuwenig kann er nicht ändern. So kam es, daß zuerst größere Windmühlen eine kleine Dampfmaschine oder einen Motor einbauten, um von der Laune des Windes unabhängig zu sein. Wo die Wasser früher die Mühle trieben, erkannten schlaue Köpfe, daß viel Kraft unausgenutzt verloren ging, sie ersetzten das Wasserrad durch Turbinen, welche Dynamos mit Energie speisten. Die kleine Wassermühle wurde zum großen modernen Werke mit elektrischem Antriebe.

Dampf und Elektrizität haben die Herrschaft erlangt; sie gestatten weit größere Leistungen, ohne sie ist der verwickelte Apparat eines modernen Großbetriebes undenkbar. Die alten deutschen Mühlen, die Wassermühlen, welche bald mit oberschlächtigem, bald mit unterschlächtigem Rade arbeiten, — die einfachen Windmühlen in den Küstengegenden kannten nur den einfachen Mahlgang und als Siebvorrichtung einen Beutelkasten mit Wollbeutelschlauch. Die modernen Walzenstühle, Reinigungs- und Sichtmaschinen stammen aus der zweiten Hälfte des letzten und den ersten Jahrzehnten des jetzigen Jahrhunderts.

„Es rauschet die Mühle am Bache!" Nicht ohne Wehmut sagen wir ihr „Lebewohl". Traurig stimmt den Naturfreund der Gedanke, daß eine Zeit kommen wird, in der sich nicht mehr die Flügel der breitspurig, beherrschend in der Landschaft stehenden Windmühle drehen werden! Und dennoch ist die Entwicklung der Mühle vom muldenförmig gehöhlten Steine bis zur modern eingerichteten Fabrik der Jetztzeit ein Ruhmesblatt der Geschichte der Technik!

Funkfreund.

Wie baue ich? Von Studienrat Möller.

Keplerbundschaltung Nr. 5. Vorröhrenschaltung mit Rückkoppelung auf die Vorröhre.

Die Theorie der Vorröhrenschaltungen ist bereits in Heft 2 dieser Zeitschrift auf Seite 61 und 62 näher beschrieben worden, so daß an dieser Stelle darauf nicht näher eingegangen zu werden braucht.

Als Keplerbundschaltung Nr. 5 soll eine Anordnung beschrieben werden, die sich besonders gut für den Fernempfang eignet. Das Schaltbild zeigt Figur 1. Die Spulen L_1 und L_2 sind die Spulen eines gewöhnlichen Zylindervariokopplers, und zwar ist L_1 die äußere und L_2 die innere Spule. In dem Antennenkreis liegt nur

Digitized by Google

die Induktivität der Spule L_1. Sie enthält einzelne Anzapfstellen, so daß je nach der Länge der aufzunehmenden Welle ein größeres oder kleineres Stück eingeschaltet werden kann. Ein besonderes Abstimmelement enthält der Antennenkreis nicht. Die Schaltung arbeitet also mit periodischer Antenne. Es genügt, die Induktivität ungefähr der zu empfangenden Welle anzupassen. Induktiv an diesen Antennenkreis ist der Gitterkreis der Vorröhre angeschaltet, der aus der inneren Variokopplerspule L_2 als Selbstinduktion und dem Drehkondensator $C_1 = 300$ cm mit Feineinstellung als Kapazität besteht.

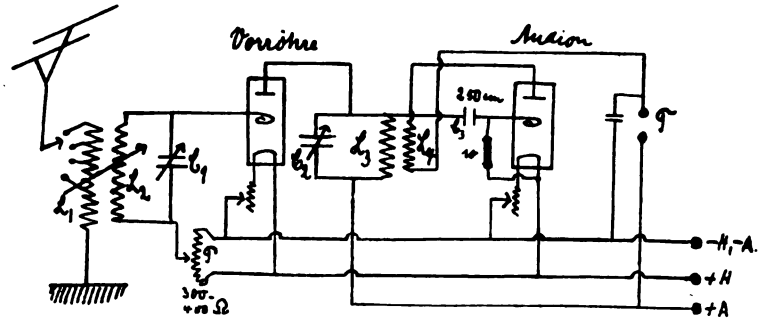


Fig. 1.

Um während des Empfangs das Gitter der Vorröhre auf die richtige Vorspannung einzustellen, ist die andere Seite des Gitterkreises L_2 C_1 an den Schleifkontakt des Potentiometers P gelegt, das die Heizbatterie überbrückt. Es wird zweckmäßig zu 300 bis 400 Ohm gewählt.

Die zweite als Audion arbeitende Röhre ist mit der ersten durch die Anodenschwingkreiskoppelung verbunden. Der in dem Anodenkreis der Vorröhre liegende Schwingkreis L_3 C_2 hat bekanntlich die Eigenschaft, daß an seinen beiden Seiten gerade für diejenige Frequenz sehr hohe Spannungsdifferenzen auftreten, auf die er abgestimmt ist. Wird er also auf die Empfangswelle eingestellt, so ist er gerade für diese ein sehr hoher Widerstand, während er andere Wellen mehr oder weniger leicht hindurchlassen würde. Daher wird diese Schwingkreiskoppelung auch häufig mit Sperrkreiskoppelung bezeichnet. Die an den Enden von L_3 C_2 auftretenden Wechselspannungen werden durch den Gitterkondensator C_3 auf das Gitter der Audionröhre übertragen. Die Schaltung der Audionröhre ergibt sich aus der Fig. 1, so ist der übliche Ableitungswiderstand, der das Audiongitter vor übergroßen negativen Aufladungen schützen soll. Es genügt ein Silitstab von 1,5 Meg.-Ohm. Besser wohl sind die neuen Hochohmwiderstände der Firma Loewe-Audion (Berlin-Friedenau, Niedstraße 5). T sind die beiden Steckbuchsen für das Telephon bezw. für den anzuschaltenden Zweiröhrenniederfrequenzverstärker. Telephon oder N.F.-Verstärker werden durch den Blockkondensator C_4 von 2000 cm Kapazität überbrückt.

Nähere Beschreibung der Einzelteile: Das Variometer L_1 L_2 ist ungefähr das der Keplerbundschaltung Nr. 1. Hat man ein solches zur Verfügung und will man es unverändert benutzen, so muß man als Drehkondensator C_1 eine Kapazität von 500 cm wählen. Besser aber ist es, die Selbstinduktion des Gitterkreises zu vergrößern und dementsprechend die Kapazität zu verkleinern. Bei einer Drehkondensatorkapazität von 300 cm wickelt man zweckmäßig 12 Windungen mehr auf L_2.

L_3 L_4 ist ebenfalls das Variometer der Keplerbundschaltung Nr. 1.

C_2 ein Drehkondensator von 500 cm mit Feineinstellung.

Eine für diese Schaltung sehr geeignete Röhrentype ist die Ultra-Röhre U. 110 oder auch U. 220 des Radio-Röhren-Laboratoriums von Dr. Gerd. Nickel, Berlin.

Warum ist diese Schaltung besonders auch für den Fernempfang geeignet?

Von seinen Sendern kommen nur schwache Impulse in die Antenne. Werden diese direkt einem Audionrohr zugeführt, so kann es häufig möglich sein, daß die Energie dieser schwachen Empfangsströme noch unterhalb der Reizschwelle des Audionrohres liegt, auch wenn diese durch die Anwendung der Rückkoppelung auf ein sehr geringes Maß herabgedrückt worden ist. Wird aber dem Audionrohr keine wirkungsfähige Hochfrequenz zugeführt, so kann dieses andererseits auch keine hörbare Tonfrequenz liefern. In allen Fällen, wo also die in der Antenne induzierten Empfangsströme so schwach sind, daß sie unterhalb der Reizschwelle des Audionrohres liegen, so ist es notwendig, die Empfangsenergie vor dem Audion zunächst zu verstärken. Dieser Fall tritt ein: 1) bei Aufnahme sehr weit entfernt gelegener Sender mit Hochantenne, 2) bei Aufnahme von näher gelegenen Stationen mit Zimmerantenne oder ähnlichen Behelfsantennen.

Welchen Vorteil bringt die induktive Ankoppelung des Gitterkreises an die Antenne? Je loser diese Ankoppelung eingestellt wird, um so weniger Energie geht aus der Antenne in den Gitterkreis über, um so besser können also Störungen anderer auf benachbarten Wellen arbeitenden Stationen ausgeschaltet werden. Durch lose Ankoppelung wird also die Selektivität der Anordnung sehr erhöht. Man muß allerdings diesen Vorteil durch eine Einbuße an der Lautstärke bezahlen.

Schaltet man in die Antenne außerdem mit der Spule noch einen Drehkondensator von 500 cm (mit Feineinstellung) in Serie oder auch bei längeren Wellen parallel zu ihr, so daß auch die Antenne noch schärfer auf die Empfangswelle abgestimmt werden kann, so hat man die Gesamtanordnung auf das Maximum ihrer Leistungsfähigkeit verbessert.

Was kann man mit dieser Schaltung hören?

Verfasser hat mit Hochantenne und mit einem zweistufigen Niederfrequenzverstärker fast sämtliche europäischen Rundfunkstationen gehört.

Die Abstimmung ist allerdings nicht so einfach. Außer der Antenne sind zwei Schwingkreise abzustim-

Digitized by Google

nen (L_2 C_1 und L_3 C_2) und noch zwei Koppelungsfestigkeiten (L_1 L_2 und L_3 L_4) einzustellen. Nach einiger Uebung werden auch Anfänger zurechtkommen.

Wie schon zu anderen Versuchen für die Keplerbund-schaltungen sind auch diesmal die erforderlichen Einzelteile von der bekannten Funkfirma Schmidt u. Co., Berlin N. 39, Seller Straße 13, bezogen worden.

Funk-Allerlei. Zusammengestellt von W. Möller.

1) **Deutschland.** Verbesserungen der Rundfunksendeeinrichtungen. Zur Verbesserung des Rundfunks hat das Reichspostministerium dem Telegraphentechnischen Reichsamt für die Ausstattung der Verstärkerräume der Rundfunksender mit größeren Batterien usw. eine Summe von 100 000 ℳ zur Verfügung gestellt.

Aus der Statistik der Rundfunkteilnehmer:

Sendebereich	Stand 26. Jan. 1925	Stand 26. Febr. 1925
Berlin	264 531	292 645
München	78 119	82 318
Stuttgart	22 199	24 225
Breslau	43 098	45 103
Frankfurt a. M.	50 465	56 862
Hamburg	100 042	106 572
Königsberg	12 985	13 744
Leipzig	56 233	69 672
Münster	19 138	23 851

Verordnung des Reichspostministeriums:

Die Anmeldungsbestimmungen für Rundfunkteilnehmer sind erleichtert worden. Um dem berechtigten Wunsche der Teilnehmer, ihr Gerät erst einmal auszuprobieren, bevor sie Gebühren zu entrichten hätten, nachzukommen, gewährt die Post den Bewerbern eine Versuchs- und Probezeit. Während bisher ein Gerät erst nach erteilter Genehmigung in Betrieb genommen werden durfte, gestattet man jetzt den Bewerbern die Teilnahme sofort nach der Antragsstellung. Die Gebührenpflicht des Teilnehmers beginnt erst mit dem Anfang des der Anmeldung folgenden Monats. Die Mindestdauer der Gebührenpflicht dauert allgemein sechs Monate. Während der Versuchszeit im gebührenfreien Monat hat der Bewerber zu jeder Zeit das Recht, seine Anmeldung zu widerrufen.

Der Selbstbau eines Niederfrequenzverstärkers, der in Verbindung mit einem Detektorapparat oder einem gestempelten Röhrenempfänger benutzt werden soll, ist von jetzt ab frei und nicht mehr von der Audionversuchserlaubnis abhängig.

Weiterer Ausbau des deutschen Rundfunkstationsnetzes.

Der 10 kw Großrundfunksender am Bahnhof Witzleben wird Ende April voraussichtlich betriebsfertig sein. Damit wird der Detektorempfangsbereich um Berlin auf etwa 100 km im Durchmesser erweitert. Anfang Mai soll auch der zweite Großrundfunksender, der in Königswusterhausen gebaut wird, und der auf einer über 100 m messenden Welle arbeitet, in Dienst genommen werden. — Die Sendenergie einzelner Hauptsender (u. a. München, Münster) soll bedeutend erhöht werden. — In Elberfeld, Kiel, Stettin und Gleiwitz sollen Zwischensender errichtet werden.

Krefeld. Die belgischen Besatzungstruppen in Deutschland betreiben in Krefeld einen eigenen Rundfunksender mit dem Rufzeichen 1 C. F.. Er arbeitet auf der Welle 85 m.

Bremen. In Bremen ist ein Institut für Radiokunde gegründet worden, welches das Funkwesen und besonders das Gebiet der Rundfunktechnik durch eigene Forschungen fördern und gewonnene Erfahrungen allen Bevölkerungskreisen zugänglich machen will. Diesem Zweck dienen eine Auskunftstelle und eine Reihe von Lehrgängen aus dem Bereich des Funkwesens.

Hamburg. Ab 1. April 1925 gibt die Norag den Wetterbericht der Deutschen Seewarte morgens eine halbe Stunde früher, also um 7 Uhr, ihren Hörern bekannt. Im Mai soll der Wetterbericht bereits um 6.30 Uhr morgens bekannt gegeben werden.

Italien. Außer der Sendestelle in Mailand, die demnächst in Betrieb genommen wird, sind neue Sender für Florenz, Neapel, Palermo und Venedig in Aussicht genommen.

Estland. Der erste estländische Rundfunksender ist im Februar in Reval in Dienst gestellt worden.

England. Die im Bau befindliche Großfunkstelle Rugby wird in etwa acht Monaten fertiggestellt sein.

Polen. Eine Versuchs-Rundfunksendestelle in Warschau verbreitete an verschiedenen Tagen abends zwischen 6 und 7 Uhr auf Welle 385 m ihre Darbietungen.

Schweiz. Auf einem Berge in der Nähe von Genf soll eine Rndfunksendestelle errichtet werden, die Darbietungen ausschließlich in Esperanto verbreiten wird. Die Station wird im Sommer betriebsbereit sein.

Vereinigte Staaten. Verschiedene Hotelbesitzer beabsichtigen, jedes Fremdenzimmer mit einer Rundfunkempfangsanlage zu versehen. — Die General Electric Company plant, etwa 10 km südlich von Schenectady (New York) ein Riesensendelaboratorium zu errichten. Sie hat zu diesem Zwecke schon ein umfangreiches Gelände erworben. Es werden drei je 100 m hohe Stahlmaste errichtet werden, die dazu dienen sollen, verschiedene Arten von Luftleitern für Wellen zwischen 600 und 3000 m zu tragen. Die Luftleiter für die Wellen zwischen 15 und 200 m sollen von entsprechenden Holzmasten getragen werden. Die Versuche sollen sich auf Senden und Empfangen erstrecken und besonders auf das Studium der Luftströmungen und des Schwindeffektes gerichtet sein. —

In dem New Yorker Stadtbezirk Borough of Queens kommt auf jeden fünfzehnten Einwohner eine Rundfunkanlage. Dies ist selbst für Amerika eine sehr hohe Zahl.

Digitized by Google

5
N25/

2. Jahrg. • Detmold, Juni 1925 • Heft Nr. 6

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit „Funkfreund" Beilage

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Sommersonnenwende. Von H. Osthoff. ❁ Sonnenmaß. Von R. Wiegrefe. ❁ Die Welt der Pfahlbauten. Von Dr. K. H. Wels. ● Die Chemie der Nahrungsmittel und ihr Abbau im menschlichen Körper. Von Studienrat Götze. ● Die Bestäubung der Blüten. Von Prof. Dr. Heineck. ❁ Ein Maien-Sonntag im Stadtbilde Groß-Luxemburg. Von Ingenieur Johannes Schumacher. ● Kleine Beiträge. ● Der Sternhimmel im Juni. ❁ Aussprache. ● Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ● Neue Literatur.

Funkfreund: Was man von der Anodenbatterie wissen muß. Von Dr. A. Rügler. ● Wie baue ich? Von Studienrat Möller. ❁ Funk-Allerlei. Zusammengestellt von W. Möller.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Unsere Welt".

Leibnizens Gegenwartsbedeutung. Von Dietrich Mahnke. ❁ Die Welt der Pfahlbauten. Von Dr. K. H. Wels. ❁ Die Chemie der Nahrungsmittel und ihr Abbau im menschlichen Körper. Von Studienrat Götze. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau ● Neue Literatur.

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post oder Buchhandel, viertelj. 2.— Goldmark Unmittelbar vom Verlag bezogen und fürs Ausland, zuzügl. Versandunkosten. 2.30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10633. **Holland:** Dr. W. van der Elst, Utrecht, Julianalaan 13, Postrekening 52198. **Mexiko:** M. Lassmann. Apartado 349 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.

Unsere

Mitglieder und Leser

bitten wir höfl., rückständige Zahlungen einschl. des zweiten Vierteljahres (Mk. 2.—) unserm Postscheckkonto Hannover 45744 überweisen zu wollen. Wir nehmen an, Zahlungen, die bis 20. Juni nicht eingegangen sind, zuzügl. der entstehenden Unkosten durch Nachnahme erheben zu dürfen.

Naturwissenschaftlicher Verlag,
Abteil. des Keplerbundes.

Mikroskopisches Praktikum

von Wigand-Dennert.
Unentbehrlich für jeden Besitzer eines Mikroskopes

Preis M. 2.—. Eine leichtfaßliche Anleitung zur botanischen und zoologischen Mikroskopie für Schule und Selbststudium mit zahlreichen Abbildungen.

Naturwissenschaftlicher Verlag Detmold, Abtlg. des Keplerbundes.

„Bin mit der mir übersandten Probe

Paraguaytee

äußerst zufrieden, der Tee ist vorzüglich. Bitte senden Sie mir sofort 2 Pfund . ."

So und ähnlich lauten die Anerkennungen unserer Kunden nach der ersten Probe.

Das beweist zur Genüge, daß auch in Deutschland Yerba Maté das bestgeeignete Teegetränk ist, das seiner gesundheitlichen Wirkung willen in jedem Hause getrunken werden müßte. **Angenehm im Geschmack!**

Probepäckchen 100 gr 1.— Mk., Nachnahme 20 Pf. extra

Nerventee, besterprobt bei allen Nervenleiden. **Magentee, Herztee, Lungentee** sowie jeden gewünschten anderen Kräutertee zu gl. Preisen.

Verlangen Sie Drucksachen

Gustav Glenk & Sohn, Waldchemie
Gangerhausen, Postfach 72 C.

Sinalco

das alkoholfreie Getränk.

Unübertroffen
im Umsatz und Qualität.

Hervorragende Neuheit
auf dem Gebiete des Orientierungswesens!

D.R.G.M. 866289 u. 880517 — Patente in all. Kulturstaaten angemeldet

Pfadfinder-kompass „Optimex"

der unfehlbare Wegweiser!

Einfachste Handhabung und verblüffend sicheres Funktionieren machen ein Verirren selbst bei Nacht und Nebel unmöglich. Der idealste und zuverlässigste Führer für Wanderer und Hochtouristen. — Preis Mk. 9.—.
Zu haben in allen einschlägigen Geschäften. — Alleinherstellerin,

Optische Industrie-Anstalt Mader & Lehr, Nürnberg.

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen „Ich las Ihre Anzeige im „Naturfreund" . .

Digitized by Google

Der Naturfreund

2. Jahrgang | Juni 1925 | Heft 6

Sommersonnenwende. Von H. Osthoff.

Der längste Tag, einer der natürlichen Festtage im Laufe des Jahres, ist angebrochen. Die Sonne hat ihren höchsten Stand am Himmel erreicht, und damit ist in astronomischem Sinne der Anfang des Sommers bezeichnet. Von nun an beginnt sie, zunächst unmerklich, sich wieder nach Süden zurückzuwenden. Aber soweit es die Wärme betrifft, läßt der Sommer noch etwas auf sich warten, denn die größte Hitze tritt keineswegs mit dem höchsten Stande der Sonne ein, sondern erst dann, wenn diese schon wieder ein beträchtliches Stück von ihrer Höhe herabgesunken und die Länge der Tage schon ein wenig gekürzt ist, also im Juli und August. Der längste Tag fällt leider gewöhnlich in die deutsche Sommerregenzeit und läßt daher in manchen Jahren wegen des bewölkten Himmels wenig von seiner Länge gewahren.

Die alten Germanen begingen diese Zeit in Erwartung der Ernte in festlicher Weise. Sie zündeten große Feuer auf den Feldern an, um mittels deren Kraft die Luft von den bösen Geistern zu reinigen, denen sie Mißwachs, Hagelschlag und Viehsterben zuschrieben. Auch heute noch werden in vielen Gegenden Deutschlands um diese Zeit (am Johannestage) Feuer angezündet, wenn auch der eigentliche Sinn dieses Brauches in Vergessenheit geraten ist und nur die überlieferte Gewohnheit noch daran festhält. Denselben Zweck der Abwehr der bösen Geister hatte auch das Osterfeuer, dieses vor Beginn der allgemeinen Feldbestellung, wie jenes vor Beginn der Ernte.

Inzwischen ist ein neuer Blumenflor der Erde entsprossen. Der des vergangenen Monats ist größtenteils geschwunden, nachdem er seine Kinder, die Samenkörner, der Mutter Natur zur Fürsorge anvertraut hat. Ueberall an Wegen fällt ein niedriges Kraut in die Augen, dessen kräftiger harter Stengel dicht besetzt ist mit zierlichen, doppelt fiederspaltigen Blättchen, und gekrönt von weißen Trugdolden. Es ist die Schafgarbe (Achillea millefolium). Auf den ersten Blick könnte man sie für ein kleines Doldengewächs halten, aber sie gehört zu den Korbblütlern. Winzig klein sind die einzelnen Blütchen, meist 8 in dem Scheibchen und 5 im Strahl. Vorzüglich machen sich jetzt die Trespen an allen Wegen, auch auf Aeckern bemerklich und zwar in mehreren Arten, die sich jedoch im Aeußern ziemlich gleichen. Es sind Gräser. Alle haben lange Halme mit Rispen, an deren Ende die Aehren hängen. Am häufigsten ist die Weiche Trespe (Bromus mollis), die sich infolge einer zarten wolligen Behaarung weich anfühlt. Ihr ähnlich, jedoch ohne das weiche Haarkleid, ist die Wiesen-Trespe (B. racemosus), die auf denselben Stellen vorkommt.

Eins der lästigsten Unkräuter auf Aeckern ist der im Juni und Juli blühende Ackersenf (Sinapis alba), ein Verwandter des weißen Senfs, der das Gewürz liefert. Er wird oft Hederich genannt. Seine gelben Kreuzblüten erinnern sehr an Raps, ihre Kelchblättchen sind schmal und stehen wagerecht ab, ein Merkmal, das ihn vom echten Hederich (Raphanus raphanistrum), ebenfalls einem Kreuzblütler, unter-

Digitized by Google

scheidet, bei dem der Kelch aufrecht steht und sich der Blumenkrone anschmiegt. Diese ist beim Hederich weiß oder auch blaßgelb und geadert. In den Blüten des Ackersenfs ist die Narbe vor den Staubblättern reif und steht höher als diese, um Selbstbestäubung zu verhindern. Sind die Staubbeutel aber aufgesprungen, so wenden sie sich durch schraubenförmige Drehungen von der Narbe weg und stellen sich den eintreffenden Kerfen geradezu in den Weg. Bleibt aber Besuch aus, dann schreitet die Blüte zur Selbstbestäubung aus Notbehelf, indem sich nun die Staubblätter zur Narbe hinwenden.

Auf denselben Stellen sucht man jetzt bis zum September den Erdrauch (Fumaria officinalis) nicht vergebens, er ist nicht selten, fällt aber wenig in die Augen. Das zierliche Kraut bildet mit seinen rankenden Stengeln und den feinen doppelt gefiederten Blättchen sperrige kleine Büsche, die in endständigen Trauben vereinten länglichen Blütchen sind recht klein, dunkelrot mit schwarz punktierter Spitze.

Längs des Waldsaumes zeigt sich ein sehr hübsches Gewächs mit roten Gelenken und Blättern von zierlicher fünffingeriger Form. Es ist der Stinkende Storchschnabel (Ruprechtskraut, Geranium, Robertianum). Die Blüten sind rosenrot, weiß gestreift. Es ist die gewöhnliche Art der Storchschnabelgewächse, die sich bis in den Oktober überall an Wegen, in Gebüschen, Wäldern, auf Rasen und Oedland finden. Der Name Storchschnabel, während der Blütezeit unverständlich, ist dieser Pflanzengattung auf Grund der langschnäbeligen Form zuteilgeworden, in die nach dem Blühen der Griffel auswächst. Die 5 Früchtchen lösen sich später vom Fruchtboden ab und rollen den Griffel in Teile auf.

Zwischen Obstbäumen lugen die Dachfirste eines einsamen Gehöftes hervor. Aus den Fugen der verwitterten Mauer des alten Stallgebäudes recken sich winzig kleine Pflänzchen heraus, rankenartig hängen sie hervor. Die rundlichen Blättchen efeuähnlich fünflappig; die Blütchen an langem zartem Stiel sind hellviolette Lippenblüten mit gelbem Gaum, das Efeublättrige Leinkraut oder Zimbelkraut (Linaria cymbalaria). Der in den Mauerritzen angesammelte Staub genügt dem kleinen Kraut zum Gedeihen; man kann es mitsamt seinen zarten Würzelchen ohne weiteres seinem Schlupfwinkel entnehmen. Es gefällt ihm dort so gut, daß es Vorsorge trifft, zu bleiben, wo es ist. Zu dem Zwecke dreht es seine Blütenstielchen, die nach außen und oben gerichtet waren, nach der Befruchtung einwärts der Mauer zu, wodurch die Samenkörner genau wieder in den engen Wohnsitz der Eltern gelangen.

In der dichten Hecke blüht ein Hollunder, auch Holder und Flieder genannt (Sambucus nigra), dessen Name auf Frau Holle zurückzuführen ist, einen Namen der Göttin Freia, Gattin Allvaters Wodan. Zwar waren der Göttin auch Rosmarin und Gänseblümchen geweiht, aber der Hollerstrauch scheint ihr besonders heilig gewesen zu sein, und ein Rest der alten Verehrung hat sich bis heute noch in manchem Aberglauben erhalten, der mit dem Hollunder in Verbindung steht. Heute hat der Strauch sein ehemaliges Ansehen eingebüßt, er führt ein unbeachtetes Dasein in Dorfwinkeln, umgeben von Brennesseln, oder in Hecken, wie auch an Waldrändern. Ohne besondere Pflege kommt er überall fort. Leider hat ihm der aus dem Orient im 16. Jahrhundert eingeführte Lilak (Syringa vulgaris) den Rang streitig gemacht. Sogar seine alten Namen Flieder und Hollunder hat er ihm geraubt, die sehr oft fälschlich auf den Ausländer übertragen werden, wodurch eine nicht geringe Verwirrung angerichtet wird. Dabei sind die beiden noch nicht einmal verwandt miteinander. Das Volk hat besser unterschieden und nennt den Ausländer nach der Form seiner Blüten Nagelblume, auch Nägelchen. Dieser fremde Zierstrauch blüht im Mai. Einige Wochen später, im Juni, folgt ihm in der Blüte unser alter deutscher Hollunder. Im Schmuck seiner leuchtenden weißen Blüten bietet er einen freundlichen Anblick, und wenn sie auch nicht so wohlriechend sind wie die seines bevorzugten Namensvetters aus der Fremde, so entwickeln sie doch einen würzigen Duft. Seine kleinen Blütensterne drängen sich zu großen rundlichen, sogenannten Trugdolden zusammen, die gleich flachen weißen Scheiben auf den dunkelgrünen Blättermassen ruhen. Im Herbst haben sich aus den weißen Blüten schwarze Beeren entwickelt, an denen sich die Vögel gütlich tun. Kein Wunder, daß der Hollunder ehemals die hohe Verehrung genoß. Nicht nur war er mit seinen auffallenden weißen Blütenscheiben ein schöner Zierstrauch, sondern es war auch alles an ihm zu gebrauchen, das Holz sowohl wie das innere weiche Mark, die Blüten und die Beeren. Der Holler war zugleich Hausapotheke und Gewürzspender. Und wenn man ihn heute noch neben der Hauswand in abgelegenen Wald- und Gebirgsdörfern findet, so muß man eingedenk sein, daß das der Platz ist, an den er hingehört, als Geschenk der Natur an unsere alten Vorfahren. Der Fachwerkbau eines deutschen Bauernhauses mit dem

Digitized by Google

ehrwürdigen Hollerbusch daneben ist ein überliefertes Stück Altertum. Ebenso war er aber auch in den Burgen gehegt.

Zu den zahllosen Pflanzen, die die warme und helle Zeit zum Erblühen bringt, gesellen sich jetzt am zeitlichen Gipfel des Jahres zwei hervorragende: von den Bäumen die Linde, von den Sträuchern die Rose. Das Aschenbrödel der Rosenfamilie prangt jetzt in der Schönheit seiner Blüten: die wilde oder Heckenrose. Die weit geöffneten blaßrosa Blüten mit ihrem schlichten Bau zieren anspruchslos den dunkelgrünen Strauch. In der Feldeinsamkeit hat das „Röslein auf der Heide" seine stolze üppige Nebenbuhlerin in den Gärten nicht zu fürchten. Der Blütenboden ist krugförmig, und rings auf seinem Rande stehen die Blumenblätter und auch die zahlreichen Staubfäden. Diese tragen reichlichen Blütenstaub, der offen daliegt, so daß die Besucher oft ganz davon eingepudert werden. Honig sondert die Rose nicht ab. Das eigentliche Heckenröschen, auch Hagedorn genannt (Rosa canina), ist eine der etwa 20 Arten umfassenden Wildrosen, ein starker, mit vielen Stacheln bewehrter Strauch, der in Hecken, an Wegen im freien Felde und an Waldrändern oft zu finden ist.

Längs der Hecken und Zäune gedeihen die gehaßten und gefürchteten Brennesseln sehr üppig. Man erklärt vom menschlichen Standpunkt aus ihre Stechborsten und Brennhaare, mit denen sie jede Annäherung bestrafen, als Schutzmittel gegen Tierfraß. In der Tat weicht den Nesseln auch das Weidevieh aus, aber nicht die Gänse und Puter, vor deren Schnabel das Kraut keineswegs gesichert ist. Auch können sich diese Unzugänglichen dem Kleinweltverkehr nicht entziehen, der oft genug ihr Verderben wird. Denn sie müssen es dulden, daß sich die Raupen einiger Schmetterlingsarten in ihrem Blätterdickicht häuslich einrichten, auf daß sie vom Genuß der Blätter dick und fett werden. Es ist besonders die Raupe des Kleinen Fuchses oder Nesselfalters (Vanessa urticae), die von den Blättern der Brennessel lebt, ferner auch die des Tagpfauenauges (Vanessa Jo) u. a. Die schwarzen, gelb gestreiften Raupen des Kleinen Fuchses liegen hier gesellig beisammen und beschäftigen sich mit Vertilgen der brennenden Blätter. Daneben starren die schon abgeweideten kahlen Stengel und Blattrippen der Nesselbüsche uns entgegen, um sichtbar zu beweisen, was ihnen die Brennhaare genützt haben. — Die Blüten dieser unliebenswürdigen Gewächse sind nicht auf Bestäubungsbesuch eingerichtet. Sie sondern keinen Honig ab, tragen auch kein buntes Lockschild. Aber sie erzeugen reichlichen Blütenstaub, und der Wind übernimmt es, ihn den weiblichen Blüten zuzuführen. Das Verstäuben geht bei trocknem, warmem Wetter und schwachem Winde vor sich, unter Verpuffen, wie bei den Gräsern, indem die vorher nach innen gebogenen Träger der Staubbeutel beim Oeffnen der Blüte plötzlich nach außen schnellen, wobei gleichzeitig die Behälter platzen. Von unsern heimischen Nesselarten ist die Große Nessel (Urtica dioica) zweihäusig, die Kleine (U. urens) hingegen einhäusig. Die zierlichen kleinen Blüten sind zu Rispen vereint, die bei der Großen länger als der Blattstiel sind, bei der Kleinen kürzer.

Viel seltener findet sich hier und da in Hecken und Gebüschen die Osterluzei (Aristolochia clematitis). Sie ist eine der sogenannten Kesselfallenblumen. Der aufrechte Stengel, ½ bis 1 Meter hoch, trägt blattwinkelständige Blüten von gelblicher Farbe. Sie sind röhrenförmig, mit erweitertem Eingang, wie ein Trichter, der nach oben gerichtet ist. Unten am Grunde aber ist die Blüte kugelig aufgeblasen, sie bildet einen Kessel, und in dieser Höhlung befinden sich die Befruchtungswerkzeuge: eine sternförmige Narbe, umgeben von 6 Staubbeuteln. Die enge Blumkronröhre ist inwendig mit einer Menge von schräg nach abwärts gerichteten Haaren mit scharfer Spitze ausgekleidet. Die Besucher der Osterluzei bestehen aus winzig kleinen Mücken und Fliegen. Sie gelangen mit Leichtigkeit nach abwärts in den dunkeln Kessel, weil die Sperrhaare in der Röhre sich leicht an die Wand drücken lassen; aber unten angelangt, können die Gäste nicht mehr zurück, denn auf dem Wege starren ihnen jetzt überall die Spitzen der nach unten gerichteten und ineinander greifenden Borsten wie Lanzen entgegen. Die Gäste sind ein paar Tage lang Gefangene, bis sie auf eine wunderbare Weise befreit werden. Wenn die frische Blüte sich öffnet, finden die Besucher die Narbe schon reif vor, die Staubbeutel aber noch geschlossen. Sie können also die Narbe schon mit dem Staube belegen, den sie von einer anderen Blüte mitgebracht haben. Die Gefangenschaft währt so lange, bis sich die Staubbeutel öffnen und ihren Inhalt auf den Boden des Kessels ausschütten. Sobald das geschehen ist, welken und schrumpfen die Sperrhaare in der engen Kronröhre und lassen die Ausgangspforte frei. Die Blüte selbst sucht nun die Gäste, die bei ihr ein paar Tage lang Aufenthalt genommen hatten, an die Luft zu setzen, indem sie sich jetzt senkt und den Eingang zur Erde richtet. Da die Gäste sich im Gefängnis unruhig um-

Digitized by Google

hergetrieben haben, sind sie natürlich vollständig eingestäubt. Mit Puder beladen kriechen sie sofort in eine andere Blüte hinein, woraus hervorgeht, daß sie sich dabei ganz wohl gefühlt haben müssen. Das ist das Merkwürdige dabei. Wenn sie eingepudert eine neue, frische Blüte besuchen, können sie dasselbe Spiel von neuem beginnen.

Die Wiesen bilden nicht mehr den grünen Teppich, durchwirkt mit bunten Blütensternen, sondern haben einen hellbraunen Farbenton angenommen, der von den unzähligen Grasblüten herrührt. Zahlreich darüber hingestreut sind die großen weißen Wucherblumen auf langen Stielen. Das zarte Farbengemisch gleicht aus der Ferne gesehen einem Gestreu von Zimt und Zucker auf einer hellgrünen Platte. Darunter verschwinden die kleineren Kräuter fast. Auch die höchst einfach eingerichteten Grasblüten sind zierliche kleine Kunstwerke, und die Natur entwickelt auch bei ihnen eine solche staunenswerte Erfindungskraft in der Abänderung dieser Einfachheit, daß diese Mannigfaltigkeit dazu dienen kann, die große Menge der verschiedenen Grasarten zu unterscheiden. Nicht nur in der Form der Blüten, sondern auch in ihrer Stellung am Halm zeigt sich die Natur sehr vielseitig, sie vereint und ordnet sie zu Aehren und Rispen in den mannigfachsten Abänderungen. Alle diese feingegliederten, zarten, lockeren Blütenstände verleihen den Wiesen den erwähnten Farbenton, die Wiesenfärbung kurz vor dem Mähen. Die Gräser werden durch den Wind befruchtet, und die Vorgänge dabei sind im allgemeinen ganz dieselben wie bei den baumartigen Windblütlern. Während diese, wie Birken, Erlen, Eschen, Hasel, Rüster, vor dem Laubausbruch blühen, so daß dem vom Winde getragenen Pollen kein Blatt als Hindernis in den Weg tritt, ragen aus demselben Grunde bei den Gräsern die Befruchtungsmittel am obern Ende des Stengels frei über die Blüten empor. Bei den meisten Gräsern findet das Ausstäuben am frühen Morgen statt, bei einigen Arten erst nachmittags. Es unterbleibt bei Windstille, ebenso bei Regenwetter. Aber wenn bei hellem trocknen Wetter in den Morgenstunden nach und nach die Sonne den Erdboden erwärmt und der Tageswind sich erst schwach zu regen beginnt, dann geben die Staubbeutel der sich langsam ändernden Spannung der Gewebe nach und öffnen sich. Dazu ist die vorteilhafte Einrichtung getroffen, daß die Staubbeutel an langen Fäden hängen, die durch den schwächsten Luftzug ins Schaukeln gebracht werden und dabei ihren Inhalt ausschütteln. Dieser wird bei den Gräsern wie bei allen Windblütlern im Uebermaß erzeugt, um den Zufall bei der Bestäubung soviel wie möglich auszuschalten. Mit zunehmender Sonnenwärme beginnt allmählich das Spiel der aufsteigenden Luftströme, und wie der Rauch aus Schornsteinen meist in auf- und absteigenden Wellenlinien fortzieht, so wird von den Luftwogen auch der Blütenstaub gehoben und wieder gesenkt und auf diese Weise am sichersten seiner Bestimmung zugeführt. Ist man bei Zeiten zur Stelle, dann kann man über den Wiesen den Blütenstaub in zahllosen feinen Wölkchen bald hier bald da aufpuffen und dahin schweben sehen.

Es mischt sich jetzt schon manchmal mit dem Duft der lebenden Blumen der des Heues. Die Grasmahd hat stellenweise bereits begonnen, und sie ist so recht die erste augenfällige Vernichtung auf den grünen Fluren. Den eigenartigen Heuduft verleiht dem welken Grase das Ruchgras (Anthoxanthum), doch besitzen andere Gräser den gleichen Geruch, aber niemals in frischem Zustande. Er rührt vom Kumarin her, einem Stoff, den auch der Waldmeister enthält. Das Ruchgras fehlt keiner Wiese. Trotz seiner hervorragenden Eigenschaft ist es recht bescheiden in seinem Auftreten, es erreicht höchstens 30 Zentimeter Länge und ragt nicht über das Heer seiner Schwestern hervor. Der Halm ist recht dünn; an der Spitze trägt er eine Aehre, eigentlich eine ährenartig zusammengedrückte Rispe von glänzender braungelber Farbe. Nur dadurch zeichnet sich das Ruchgras noch vor den meisten unserer Gräser aus, daß seine Blüte nur 2 Staubgefäße besitzt, anstatt der 3 der anderen Gräser.

Daß der Grasschnitt gerade zur Blütezeit erfolgt, hat seinen guten Grund. Wird das Gras früher gemäht, so liefert es nicht den vollen Ertrag, weil sein Wachstum noch nicht vollendet ist. Wird der Schnitt aber bis nach Beendigung der Blütezeit aufgeschoben, dann verliert das Heu viel von seinem Wert, weil dann die reifenden Samen die Nährstoffe aufgenommen haben. Von den drei deutschen Haupternten ist die des Heues die erste. Ihr werden bald mehr Anzeichen des Niedergangs der Natur folgen. Zu gleicher Zeit aber sorgt die allweise Mutter Natur bereits vor: in den Winkeln zwischen dem Zweig und den Stielen der noch saftig grünen Baumblätter zeigen sich jetzt bereits die Knospen fürs nächste Frühjahr, als runde kleine Pünktchen oder Spitzen, alle noch blaß, etwas grünlich gefärbt, wodurch sie dem oberflächlichen Blick leicht entgehen. Unmerklich geht das Werden in das Vergehen über; scharfe Einschnitte kennt die Natur nicht, so wenig wie sie einen Stillstand kennt.

Digitized by Google

Sonnenmaß.

Im flimmernd heißen Sonnenbrande
Der kaum dem Fuß ein wenig Schatten,
Dem Haupte keinen mocht' verstatten,
Stieg hoch ein Tempel aus dem Sande.

Es zogen sich, gewaltger Länge,
Die Mauern weit nordwestwärts fort.
In Tag für Tag bewahrter Enge
Lag Dämmerung im heilgen Ort.

Nur einmal jährlich eine Stunde
Durchstrahlte Licht den ganzen Raum:
Der Sommersonne Wenderunde
Sandt' abschiednehmend goldnen Traum!

Nach diesem kurzen Glückserfassen
Band neue Nacht das nächste Jahr.
Und Stund um Stund ersehnt' verlassen
Den Tag, der kommen sollt' und war.

So hatte schon der Priester Sinnen
Des Tempels Bau bedacht erwählt,
In erster Forschung Lichtgewinnen
Des Sonnenjahres Lauf gezählt.

R. Wiegrefe.

Die Welt der Pfahlbauten.

Von Dr. K. H. Wels.

Der Winter des Jahres 1853/54 war im Gebiete der Alpen so kalt und trocken, daß sich selbst die Greise eines ähnlichen nicht entsinnen konnten. Die Quellen im Gebirge froren ein, die Zuflüsse versiegten, und die Seespiegel drunten im Tale sanken so stark, daß weithin alter Seeboden zutage trat und am Stein von Stäfa am schönen Züricher See die Wassergrenze noch um einen Fuß unter dem bisher tiefsten Pegelstrich von 1674 stand. Schiffer und Mühlenbesitzer hatten das Nachsehen und mußten wohl oder übel feiern. Die Uferanwohner dagegen machten aus der Not eine Tugend und gingen schnurstracks ans Werk, das einmal freigegebene Land mit Beschlag zu belegen und gegen ein erneutes Ueberfluten beim Steigen des Wassers zu sichern. In Eile wurden Ufermauern errichtet und das dahinter befindliche Gelände mit Seeletten, den man dem davor liegenden Seeboden entnahm, bis zur Uferhöhe aufgeschüttet. Dabei machte man am Ostteil des Züricher Sees, an einer kleinen Bucht zwischen Obermeilen und Dolikon südlich der Straße nach Rapperschwyl, einen merkwürdigen Fund. Bei Abtragung des jetzt trockenen Seebodens, dessen Material hinter der neuen Ufermauer aufgeschüttet werden sollte, legten die Arbeiter ein beträchtliches Stück vom alten Ufer entfernt zahlreiche Pfähle frei, die im Boden steckten. Zwischen ihnen entdeckte man ganze Haufen von Scherben, Hirschgeweihen, Steingeräten usw. Man zog den Lehrer von Obermeilen zu Rate, der alsbald von dem Befund Mitteilung an die Züricher „Antiquarische Gesellschaft" machte und dadurch die wissenschaftliche Untersuchung dieser Stelle veranlaßte. Die Schrift, die der Forschungsleiter Ferdinand Keller noch 1854 über die „keltischen Pfahlbauten in den Schweizer Seen" veröffentlichte, lenkte zum erstenmal die Blicke der staunenden Gelehrten auf diese so eigenartige Siedlungsform, die, wie schon damals der Verfasser nachweisen konnte, keineswegs die einzige ihrer Art war. Man entsann sich jetzt älterer Fundstellen, die der von Obermeilen völlig glichen, man ging nun auf eine förmliche Jagd nach neuen Pfahlbauten. Ueberall, wo die Finder von Pfählen im Seegrunde zu berichten wußten, die ihnen so oft ihre Netze zerrissen und die man bei klarer Flut wohl gar sehen konnte, oder wo der Volksmund von Ueberresten alter Leuchttürme aus der Römerzeit fabelte, spürte man nach, und die neuen Funde, so gleich der vom Bieler See, übertrafen den Obermeilener noch beträchtlich an Reichhaltigkeit und Pracht der Fundstücke. Die Zahl der heute bekannten Pfahlbaustationen ist erstaunlich gewachsen, und noch immer werden neue Entdeckungen gemacht. Ueber 200 hat die Schweiz geliefert, etwa 44 allein der Bodensee umspült. Oesterreich, Frankreich und Italien stellen ein mehr oder weniger stattliches Kontingent, und selbst bis nach dem hohen Norden lassen sich vereinzelt Pfahlsiedlungen nachweisen. Ja diese merkwürdige Siedlungsform zieht sich sogar durch die geschichtlichen Zeiten bis in die Gegenwart hinein. Ein Flachrelief von Theben in Aegypten aus dem 7. Jahrhundert v. Chr. zeigt uns eine Pfahlhütte vom oberen Nil oder vom Roten Meere. Herodot, der Vater der griechischen Geschichtsschreibung (um 450 v. Chr.), gibt uns eine anschauliche Schilderung der Pfahldörfer der thrakischen Päonier im Prasiassee. Vergeblich mühen sich die Griechen ab, die Wasserfesten zu bezwingen. „Mitten im See stehen auf hohen Pfählen zusammengefügte Gerüste, zu denen vom Lande nur eine einzige Brücke führt. In alten Zeiten richteten die Bürger die Pfähle unter den Gerüsten gemeinsam auf. Später aber bestimmte ein Gesetz, daß für jede Frau, die einer heiratet, von ihm drei Pfähle aus dem Orbelosgebirge geholt und untergestellt werden müssen; sie nahmen aber jeder eine ganze Anzahl Frauen. Auf dem Gerüst hat nun jeder seine Wohnstätte und eine Falltür, die auf den See geht. Die kleinen Kinder bindet man mit einem Fuß an einen Strick, damit sie nicht herunterrollen. Pferde und Lastvieh bekommen Fische als Futter (!). Davon haben sie so viel, daß sie nur einen leeren Korb an einem Seil in den See zu lassen brauchen, um ihn nach kurzer Zeit schon bis zum Rande voller Fische hinaufzuziehen (!)." Auch die Daker, die Kaiser Trajan besiegte, kannten Pfahlbauten, wie uns die Trajanssäule in Rom bildlich zeigt. Ravenna und Venedig sind aus Pfahlanlagen hervorgegangen. Noch

Digitized by Google

heute sind bei vielen einfachen Völkern Pfahlsiedlungen anzutreffen. Man kennt ganze Dörfer dieser Art von Samoa, den Philippinen, von Neuguinea, von Malakka, vom Kongo, Orinoko u. a.

Die Merkwürdigkeit dieser Siedlungsform, gegen deren Zweckmäßigkeit sich gewiß mancherlei einwenden läßt, — man lese die humoristische Pfahlbaugeschichte in Theodor Vischers „Auch Einer" — drängt die Frage auf, welche Gründe die Menschen von der frühesten Vorzeit bis zur Gegenwart veranlaßten, ihre Häuser gerade so anzulegen. Aus dem angeführten Bericht Herodots wie aus der Darstellung an der Trajanssäule geht deutlich hervor, daß das Schutzbedürfnis die Menschen oft zum Pfahlbau führte. Es ist also der gleiche Grund, der die Wenden dazu anregte, ihre Dörfer mitten in die Sümpfe hineinzusetzen. Die Pfahlsiedlung ist also als Wasserfeste, als Pfahlburg gedacht. Daß dieser Grund für die Pfahlbaumenschen der bewegteren jüngeren Zeiten der Vorgeschichte in der Tat maßgebend war, läßt sich oft genug unzweideutig an den Funden nachweisen. Das berühmte Pfahldorf von Robenhausen, das zweimal heruntergebrannt ist, war ganz offensichtlich eine solche Burg, die sogar noch durch eine Landbefestigung, den sogenannten Himmerich, gewissermaßen ein Außenwerk, geschützt war. Auch anderwärts lassen sich derartige Anlagen und Steinwälle, oft deutliche Brückenköpfe, erkennen. Diese Erklärung leuchtet also durchaus ein. Wie konnte man sich besser gegen einen feindlichen Ueberfall schützen als in einer Wasserburg? Mochte der Gegner sie auch, was damals kaum vorgekommen sein dürfte, monatelang belagern, so gebrach es doch niemals an Trinkwasser und Nahrungsmitteln; denn beides bot der See in Fülle. Und niemals war der Abschluß von der Außenwelt ein völliger; auf leichten Kähnen konnte man das Dorf jederzeit ungehindert verlassen und wieder anlaufen. Da Winterfeldzüge im Altertum, ja bis in die Neuzeit hinein so gut wie undurchführbar waren, war der Pfahlbau in der Tat nahezu unangreifbar, wenn er außer Pfeilschußnähe lag.

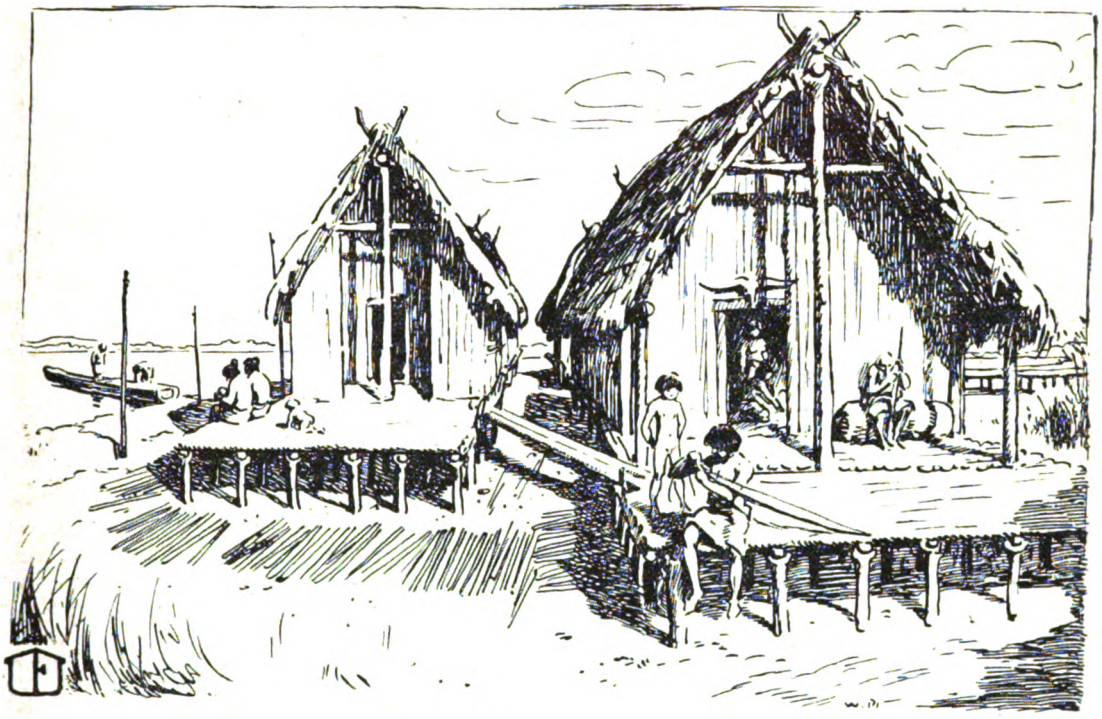
Aber dieser Grund kommt für die ältesten Zeiten der Pfahlbauten nicht ernstlich in Frage. In den Anfangstagen dieser Siedlungsform, in der die Bevölkerungsdichte noch verhältnismäßig gering war und die menschlichen Wohnstätten noch recht getrennt lagen, in der mindestens gerade im Alpengebiet die Zugangsschwierigkeiten infolge der Unwegsamkeit des Gebirges und der Dichtigkeit der Wälder noch ziemlich erheblich vorzustellen sind, kann das Schutzbedürfnis nicht ausschlaggebend für die Pfahlansiedlung gewesen sein. Wir müssen also nach einer andren Ursache suchen und finden sie in der Natur des damaligen Landschaftsbildes. Bis hart an die Seeufer reichte der Urwald heran. Dem gegenüber war der Mensch mit seinen unzulänglichen Geräten machtlos. In der Ebene baute man sich an, wo die Heide den Wald niedergerungen hatte. Sich durch Rodungen Platz zu schaffen, war noch nicht möglich und bekannt. Im Gebirge kämpften die Seen gegen den Wald und bildeten smaragdgrüne Wasseroasen in den Baumwüsten. Hier stellten also die schmalen Seeschlickstreifen an den Uferrändern der Seen und Flüsse das gesuchte Freiland. Hygienische Bedenken werden dem Steinzeitler unbekannt gewesen sein, da er, wo es anders nicht möglich war, auch ins Moor hinein baute. Entscheidend war für ihn allein die Frage der Nahrungsbeschaffung, und diese wurde hier in außerordentlich günstiger Weise gelöst. Der nahe Wald bot seinen Wildbestand, der täglich zum See hinab wechselte. Dieser lieferte reiche Fischbeute. Dieses glückliche Zusammentreffen gab den Ausschlag: nicht auf der Höhe, wo später auf saftiger Weide sein Vieh graft, sondern unten am Uferrande baut er seine Hütten auf, und zwar, wie wir heute wissen, nicht oder wenigstens zumeist nicht in den See hinein, sondern auf dessen Sandstrand. Die Erfahrungen lehrten ihn aber, daß der See in Hochwasserzeiten, besonders zur Frühlingsschneeschmelze und zur Herbstregenzeit, auch diesen Strand überflutete. Dadurch war die Siedlungsform bedingt. Wollte der Bauer sein Hab und Gut nicht fortwährend der Wassersgefahr preisgeben, dann mußte er sein Haus über den Höchstwasserstand hinausrücken. Das geschah eben in der Weise, daß er es auf einen entsprechend hohen Pfahlrost setzte.

Die Schweizer Forschungsreisenden Paul und Fritz Sarasin haben auf Grund von Beobachtungen und Erkundigungen bei den Pfahlbauleuten auf Celebes noch einen weiteren Grund ins Treffen geführt. Nach der eigenen Aussage der Eingeborenen seien diese aus hygienischen Gründen zur Pfahlsiedlung übergegangen. Die Anhäufung von Abfällen und Unrat in der Nähe der Wohnstätten, der dadurch entstehende Gestank und die Seuchengefahr habe sie veranlaßt, ihre Häuser so anzulegen, daß die wegspülende Flut die Aufgaben einer modernen Kanalisation erfüllt. Für die ältesten Pfahlbauten kommt jedoch diese Ursache nicht in Frage, da sie einen großen Teil des Jahres, und zwar gerade den warmen, vollständig trocken lagen. Anders schon ist es bei den bronzezeitlichen Pfahldörfern. Wir machen in den Alpen die merkwürdige Beobachtung, daß die Steinzeitbauten gewöhnlich unmittelbar am Uferrande errichtet sind. Die Bronzezeitdörfer dagegen treffen wir erst ein erhebliches Stück seeeinwärts, oft bis 200 Meter und mehr. Der Fortschritt der Technik genügt nicht zur Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung; denn sie wird kaum ausgereicht haben, Pfähle von 6 bis 8 Metern Länge in den Seegrund zu rammen. Eine Aenderung in den Lebensbedingungen aber ist seit der Steinzeit nicht erfolgt; der Mensch lebt auch jetzt als Bauer, der nebenbei seinen Nahrungsbedarf durch Jagd und Fischfang ergänzt und abwechselungsreicher gestaltet. Bedenken wir, daß die Entstehung dieser Bronzepfahlbauten in die Zeiten der größten nacheiszeitlichen Trockenheit fällt, in Perioden also mit tiefstem Wasserstande der Alpenseen, so werden wir nicht fehlschließen, wenn wir in der Nähe dieser Pfahlbauten den damaligen Uferrand suchen.

Merkwürdig ist freilich, weshalb man nicht auf dem damals doch ausreichend breiten Strande bleibt. Entschied bei den Steinzeitlern der Platzmangel zugunsten der Pfahlsiedlung, so müssen bei den Bronzezeitlern nun wirklich das Schutzbedürfnis und vielleicht auch hygienische Erwägungen mitgesprochen haben. Die Welt war belebter, unruhiger, kriegerischer geworden,

Digitized by Google

der Besitz eines Bronzedorfes verlohnte schon einen Ueberfall. In der Tat lassen uns jene Zeiten mancherlei Völkerbewegungen erschließen. So sicher wir also in gewöhnlichen Zeiten den steinzeitlichen Pfahlbau auf dem Lande zu suchen haben, so wahrscheinlich werden wir den bronzezeitlichen von Wasser umspült denken müssen. War jener recht eigentlich Wohnstätte, so wird dieser mehr zur Fliehburg, neben der man noch Landsiedelungen besitzt, die für gewöhnlich benutzt werden.



Pfahlbauhäuser vom Bodensee.

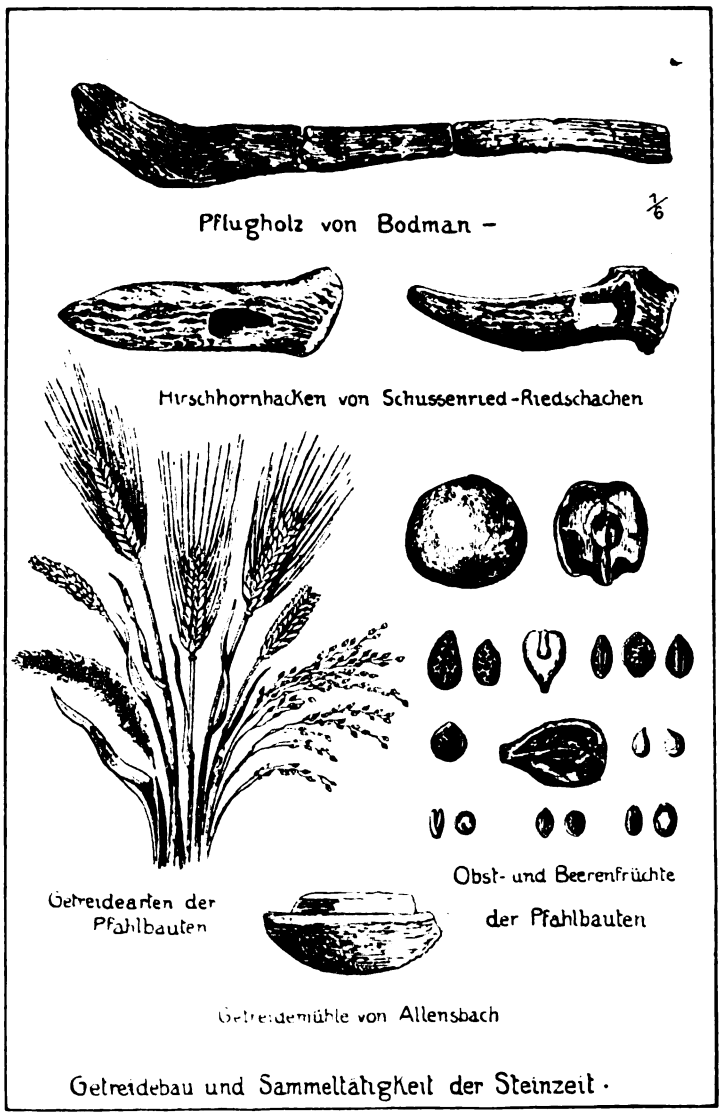
Das Interesse weitester Kreise an den Pfahlbauforschungen und ihren Ergebnissen beruht nicht zum wenigsten in einer gewissen Romantik, die diese Alpenseedörfer umgibt. Freilich hat die moderne Forschung manches davon zerstört; aber es bleibt noch immer genug übrig, und die landläufigen Bilder und die vielbewunderten Modelle von Pfahldörfern in den süddeutsch-schweizerischen Museen haben ihn noch völlig bewahrt. Die besondere Bedeutung der Pfahlbauten für die Forschung dagegen liegt einmal in der vorzüglichen Konservierung auch der vergänglichen Kulturreste, dann aber in der Lückenlosigkeit der Kulturentwicklung eines bestimmten Zeitabschnittes. Der Schlammboden hat zwar kritiklos, aber getreulich alles aufbewahrt, was menschliche Absicht oder Zufall ihm zugeführt haben, Wertvolles wie auch Abfall. Wenn, was nicht ganz selten eintrat, ein ganzes Dorf vom Feuer verzehrt wurde und dann größere Teile mit Hab und Gut in die Tiefe sanken, dann spülte der See sehr bald seinen Schlick darüber und bewahrte es sowohl vor beutegierigen Feindesblicken wie vor lüsternen Sammleraugen. Wie viel reichhaltiger ist demnach das Seegrundarchiv als Grab und Siedlungsstätte im Binnenlande! Diese, wenn sie nicht freiwillig geräumt und daher ihres besten Inventars beraubt ist, ist schon oft genug von älteren, jenes von jüngeren Raubgräbern heimgesucht worden. Einen Uebelstand jedoch hat die Pfahlbauhinterlassenschaft im Gegensatz zu den Grabfunden: ihr Kulturbild ist an sich flächenhaft und entbehrt der Perspektive. Jahrzehnte, ja vielleicht Jahrhunderte hindurch sind Kulturgüter und -abfälle in den Schlammboden gesunken, Altes ruht friedlich neben Neuem. Das Grab mit seinem Inhalt dagegen gibt einen zeitlich mehr oder weniger begrenzten Ausschnitt aus der Vorzeitkultur, freilich auch dem Umfange und der Auswahl nach einen Abschnitt, da man dem Toten eben nur das mitgab, woran im Leben sein Herz hing oder was man für wertvoll oder zweckmäßig hielt. Da wir nun aber die typologischen und chronologischen Ergebnisse der Gräberforschung als Maßstab an die Hinterlassenschaft der Pfahlbauinventare anlegen können, sind wir auch hier in der Lage, in das dadurch entstehende Flächenbild die zeitliche Tiefe hineinzutragen.

Was aus dem trockenen Seegrunde an baulichen Resten emporragte, mochte dem fernstehenden Beobachter dürftig genug vorkommen und kaum der Beachtung wert erscheinen. Was dagegen aus der Kulturschicht der Pfahlbauten in die Museen gerettet und dort wohlgeordnet aufgebaut worden ist, nötigt jedem Besucher einige Aufmerksamkeit ab und gewinnt Leben und Sprache, wenn man sich eingehender damit beschäftigt. Wer die Schriftzüge dieser Urkunden zu deuten

Digitized by Google

versteht, für den steht das Pfahldorf wieder vollständig da am knirschenden Strande oder im seichten blänkernden Wasser der Alpenseen, umgeben von der gewaltigen Bergwelt, deren schneeige Greisenhäupter so greifbar nahe und doch so fern herniedergrüßen, umrahmt von dunklen Wäldern, weltverloren und doch vom Pulsschlag schaffenden Lebens durchklopft, von dem uns bis in das Alltägliche, Allzualltägliche die Funde Kundschaft geben. Da ist's dem Künstler nicht schwer, bildlich oder plastisch ferne Urzeiten uns wieder vor Augen zu rücken, und es gehört für uns nicht zu große Phantasie dazu, um uns selbst Jahrtausende zurückzuversetzen und im Geiste jene Vergangenheit mitzuerleben. Tun wir's getrost einmal!

Nach mühseliger Wanderung auf wenig geebneten Pfaden blinkt endlich der See, der unser Ziel ist, vor uns auf. Welch trauliches Bild nach der beklemmenden Urwaldeinsamkeit! Wir überblicken aus geringer Höhe die spiegelblanke Wasserfläche, an deren Rändern sich mehrere Pfahldörfer hinziehen. Auch am Strande selbst bemerken wir leichte Hütten, dahinter schmale Felder mit Getreide, gerade vor uns auf sattgrünem Wiesenplan eine Viehherde. Der sie hütende kleine Spitz, dessen schakalartiges Aeußere seine Abstammung noch unleugbar verrät, hat uns schon gewittert und schlägt Lärm. Er ist ein treuer Warner, aber noch kein eigentlicher Wächter. Erst der Bronzewolfshund (Canis familiaris matris optimae) war imstande, den Kampf mit dem schlimmsten Feinde der Herden, dem Wolfe, aufzunehmen, dessen Blut ihm selbst in den Adern rollte. Die braunen Rinder (Bos brachyceros, Torfrind oder Kurzhornrind) fallen uns durch ihre Zierlichkeit und ihre kurzen Hörner auf und haben merkwürdige Aehnlichkeit mit dem malaischen Banteng. Auch das „Torfschwein", das unter dem Viehbestand des steinzeitlichen Pfahlbauern einen wichtigen Platz einnimmt, sieht unseren heutigen grunzenden Hausgenossen durchaus unähnlich. Man läßt es halbwild umherlaufen und kennt noch keine planmäßige Mästung. Darum fehlt ihm auch trotz Eichelmast die beliebte Leibesfülle, in der wir jetzt den blinzelnden Gesellen zu ersticken suchen. Wenn uns der halbnackte Hüterbub, der gerade zu uns tritt, nicht sagte, daß das dort „Torfschafe" seien, wir hätten diese zierlichen Tiere mit dem Hirschköpfchen und den aufrechten Hörnern wahrhaftig für Ziegen gehalten und geglaubt, die Extreme der Kultur berührten sich in diesem Punkte. Wie anders sieht später das Bronzeschaf aus! Tatsächlich klettern auch einige „Torfziegen" umher, kleiner als unsere Hausziege, aber ihr im ganzen gleich. Das Pferd vermissen wir ganz, ebenso die Katze. Kein Hahnenkrähen, kein Taubengurren, kein Gänse- und Enten-Geschnatter weckt die Pfahlleute des Morgens. Sie stehen trotzdem mit den Hühnern auf und gehen mit ihnen zu Bett.



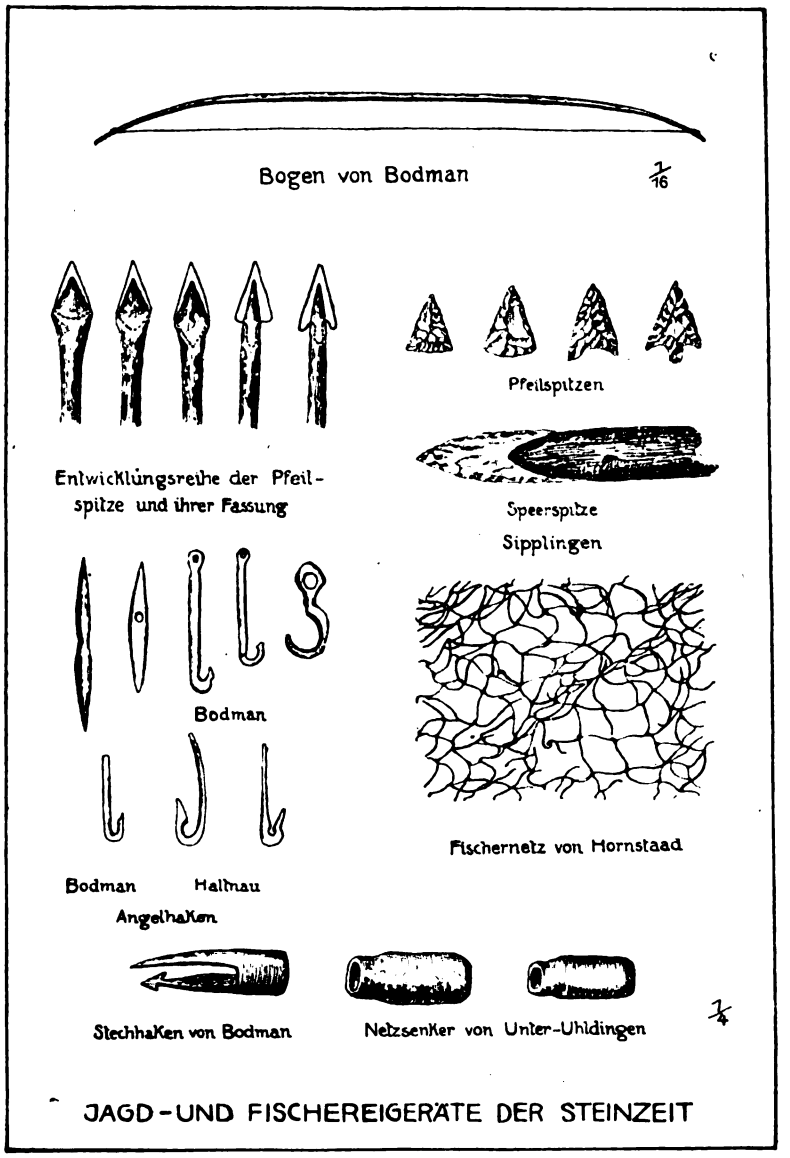
Getreidebau und Sammeltätigkeit der Steinzeit.

Ein freundlicher Führer hat sich zu uns gesellt und weist voll Stolz auf die Getreidefelder. Wir entsinnen uns, in den Schaukästen der Pfahlbaumuseen zahlreiche im Torfmoor verkohlte Getreidekörner gesehen zu haben. Daß das nur kleine Proben waren, hat uns vielleicht das Führerbüchlein verraten. Ganze Karrenladungen hat man davon z. B. aus dem Robenhausener Moor gehoben. Die gebräuchlichen Getreidearten sind nach heutiger Auffassung noch etwas minderwertig; aber schon

Digitized by Google

finden wir Weizen, Gerste und Hirse. Die Bronzezeit gewinnt den Hafer hinzu; der Roggen dagegen erreicht diese Gegend während der Pfahlbauzeit überhaupt nicht. Auch den Flachs, wie er noch heute als Wildpflanze in den Mittelmeergebieten zu finden ist, treffen wir hier bereits an. Bohnen und Linsen halten in der Metallperiode ihren Einzug auf dem Pfahlbauacker.

Von der Bewirtschaftung des Bodens sehen wir im Augenblick gerade nichts. Als uns aber später unser Gastfreund im Dorfe durch sein Anwesen führt, können wir in einem Winkel auch die Ackergeräte in Augenschein nehmen. Da ist die Hirschhornhacke mit langem Stiel (Fund von Schussenried = Riedschachen), wie sie ähnlich noch heute in der Südsee und im Herzen Afrikas zu einfachem Hackbau verwandt wird. Da ruht auch der Holzpflug, der, von Menschenkraft gezogen, durch den Fuß des Pflügers in den Boden getreten, die Scholle aufreißt (Fund von Bodman, vollständig aus dem dän. Moor bei Döstrup). Auch steinerne Hacken und Pflugscharen verwendet man.



JAGD-UND FISCHEREIGERÄTE DER STEINZEIT

Wir sind inzwischen am Dorfe angelangt und müssen feststellen, daß diese „Wasserratten" tatsächlich vollständig auf dem Trockenen sitzen. Wir schreiten über feuchten knirschenden Seesand. Wo der Grund schlammig ist, hat man Bretter und Knüppel gelegt, so daß wir ziemlich trocken hinüberkommen könnten. Aber unser Begleiter führt uns doch zum Brückensteg, der in Hochwasserzeiten Dorf und Land miteinander verbindet, vielleicht, weil es auch hier der gute Ton erheischt, daß man Gäste nicht zur Hintertreppe emporleitet, vielleicht auch mit Rücksicht auf unser modernes Salonschuhzeug, das ihm weder für Knüppeldamm noch Morast sonderlich geeignet erscheinen mag. Auf knarrenden Bohlen nähern wir uns der Siedlung und haben Muße, sie eingehend zu prüfen. Welch ein Gewirr von Pfählen, auf denen das Dorf ruht! 60 000! nickt unser Begleiter uns gleichmütig zu und empfindet garnicht unser Staunen über die Leistung, die man hier (Bodman) mit dem sich so leicht abnutzenden und immer neu zu schärfenden Steinbeile hervorgebracht hat. Und darüber die zahllosen Querbalken und Bretter. Welch eine Summe mühseligster Arbeit! Wo bleibst du, goldener Traum von der guten alten Zeit! Unserm Geleitsmann leuchtet wohl langsam ein, daß er uns als ausgemachten Landratten hier allerlei Neuigkeiten zeigen und erklären kann. Das läßt er sich ungern entgehen. Er erzählt uns, wie die schweren Eichenpfähle, droben im Walde gefällt und im Sommer herabgeflößt, im Winter auf Schlittenkufen herunterbefördert, mit mächtigen Holzschlegeln eingerammt werden — freilich recht unregelmäßig und ohne Sinn für Symmetrie, wie wir Ordnungsmenschen feststellen müssen. Wo der Boden zu hart ist, sichert man den Pfahl durch eine herumgeschichtete Steinpackung. Am oberen Ende läßt man gerne zwei Astansätze in Form von Traggabeln stehn,

Digitized by Google

in denen der Querbaum fest und sicher ruht. (Fund im Moordorf Aichbühl bei Schussenried). Aber auch Holznägel und hölzerne Zapfen geben die nötige Festigkeit, und wo das noch nicht genügte, wird das Bastseil verwandt (Fund von Buchau-Dullenried), aus dem man einen haltbaren Knoten zu schlingen versteht. Auf dem so gebildeten Eichenrost lastet nun die Plattform, die die Häuser trägt. Was wir davon nun vor uns sehen, — an dieser Stelle wird die Befundchronik der Pfahlbauten leider lückenhaft — erinnert uns an die Moordörfer, die wir im jetzt völlig verschlammten, einst 12 km langen Federsee fanden und die sich wieder mit den Anlagen von Niederwil und Robenhausen decken. Das Moor ist ein trefflicher Archivar, einer von der Art, die nichts wieder herausgibt, was sie einmal mit Beschlag belegt hat. Langsam ist es über Haus und Hof hingekrochen und hat darüber die Akten geschlossen. Erst unsere moderne Spatentechnik hat sie wieder geöffnet. Was wir dort fanden, gleicht der Sitte unserer stammverwandten Pfahlbauleute genau.

Rechteckig stehen die Hauswände zu einander, aus zwei Meter hohen, 4 bis 5 Zentimeter dicken Spaltbrettern gebildet, die man senkrecht aufgestellt hat. Die Bauten können an Rauminhalt mit manchen neuzeitlichen Siedlungshäusern durchaus in Wettbewerb treten; sie messen 70 bis 80 Quadratmeter und umfassen außer dem geräumigen Vorplatz einen kleineren Arbeitsraum und einen wohnlichen Schlafraum. Die Decke wird, wie wir uns später durch den Augenschein überzeugen können, durch Balken gebildet, die im Abstande von etwa 60 Zentimetern gelegt sind. Darüber ragt auf Sparren und Giebelstangen das hohe, an den Seiten tief herabhängende Schilfdach empor (Reste in Schussenried-Aichbühl und Buchau-Dullenried gefunden). Die Wände sind innen und außen mit Lehm verschmiert und dadurch zugleich feuersicher gemacht. Fenster fehlen; aus der Giebelluke kräuselt bläulicher Herdrauch empor. Sein Tageslicht empfängt das Pfahlbauhaus einzig durch die an der Giebelseite liegende Tür, auf die unser Begleiter jetzt zusteuert und über der uns ein Tierschädel und ein tönernes Mondidol grüßen.

Der Hausherr ist nicht daheim. Sein Weib treffen wir bei der Bereitung des Abendmahls. Leicht — wir meinen wohl recht leicht — geschürzt, läßt sie die schwere Mahlkugel in gleichförmigem Takt über den Mahltrog gleiten, eine mühselige, zeitraubende Arbeit ums tägliche Brot, das sie in Fladenform auf dem Herde bäckt. (Funde von Robenhausen). Unser Erscheinen läßt sie zwar innehalten; doch behält sie ihre kniende Stellung, um sofort die Sisyphosarbeit fortzusetzen.

Vom Innern der Hütte sehen wir nicht viel; unsere Augen sind an ihr Halbdunkel noch nicht gewöhnt, und der vom niedrigen Herde aufsteigende Qualm hüllt das Ganze in sein brennendes Grau. Da wir außerdem augenscheinlich stören, treten wir lieber auf die Rampe zurück, um den Anblick des Sees zu genießen. Ueber Stege und Brücken schreiten wir zur äußersten Wasserseite des Dorfes, zu der die Wellen noch gerade heranreichen. Seewärts vor uns in einiger Entfernung erhebt sich ein aus Pfahlwerk und durchgeflochtenem Reisig erstellter Wellenbrecher, der das Dorf vor dem Ansturm der Hochfluten schützen soll. In der Ferne erkennen wir einige Fischerboote, jene bekannten aus einem Eichenstamm ausgehöhlten schwanken Fahrzeuge, rechte Seelenverkäufer, die aber von ihren Besitzern mit großer Fertigkeit gehandhabt werden. Unser Auge wird jedoch vorerst durch eine hockende Männergestalt abgezogen, die den Körper in irgendeiner rhythmischen Arbeit taktmäßig hin und her wiegt. Was tut sie wohl? Wir treten näher und bemerken, daß der Mann zwischen den Knieen ein sauber geschliffenes Steinbeil festgeklemmt hält, das er zu durchbohren sucht. Ein kräftiger Röhrenknochen, dem das Gelenkende abgeschlagen worden ist, so daß hier eine scharfzackige Bohrkrone entstanden ist, dient als Bohrstab. Das obere Ende dreht sich in einem etwas ausgehöhlten Widerlager aus Stein, auf den der Arbeiter schwer die Brust stützt. Um den Bohrstab ist eine Tiersehne geschlungen, deren Enden an einem Flitzbogen befestigt sind. Indem der Mann diesen hin und her zieht, dreht er den Bohrer abwechselnd rechts und links herum. Schon hat sich die Bohrkrone ein beträchtliches Stück in den Stein hineingefressen und einen Zapfen in der Mitte herausgearbeitet. Die Vollendung erheischt freilich noch manches Stündlein schwerer Arbeit. Wird die Mühe lohnen? Vielleicht zerspellt ein unseliger Schlag nachher die Axt schon beim ersten Gebrauch gerade an dieser schwachen Stelle.

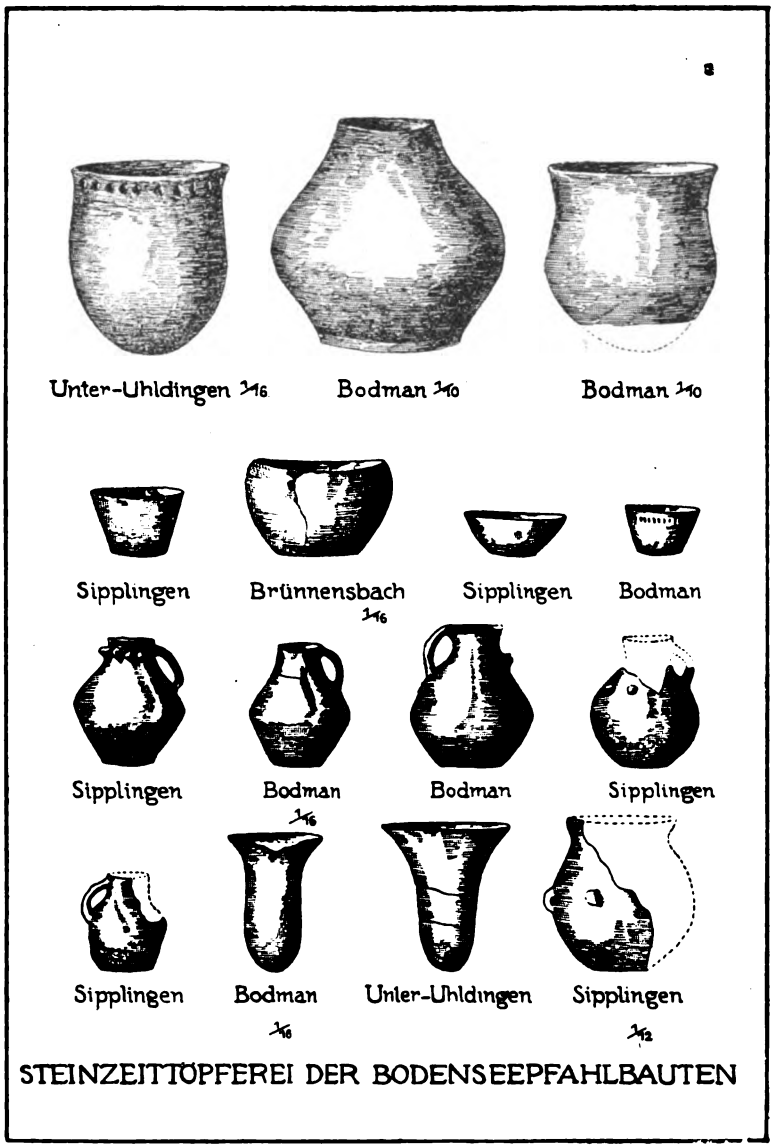
Als wir wieder zum See hinausblicken, sehen wir die Bootsflottille heimkehren. Ein Kahn nach dem andern stößt an die äußerste Pfahlreihe an und wird dort mit einem Strick angebunden. Die Männer reichen ihre Fischbeute in Körben zur Rampe empor, ziehen ihre Netze herauf und hängen sie zum Trocknen auf. Sie tragen an der einen Seite die hölzernen Schwimmer, an der andern die tönernen Netzsenker. Auch Angelgerät wird geborgen. Zum Teil finden wir unsern Angelhaken, wenn auch aus Knochen, wieder, daneben aber auch kleine beinerne, an den Ecken geschärfte Beinstäbchen, in deren Mitte, manchmal durch ein Loch, das Ende der Angelschnur gebunden ist. Wehe dem Fisch, der mit dem leckeren Köder sich dieses Querstäbchen einbeißt, das er nicht wieder ausspeien kann! Freilich bemerken wir hier auch Fischereigerät, das unsere jetzige Gesetzgebung verbietet: den Fischspeer und den Stechhaken. Hier gilt noch jeder Vorteil; ist doch das Leben an sich schwer genug.

Auch unser Gastfreund ist endlich angelangt. Er kehrt von erfolgreicher Vogeljagd zurück und schwingt uns grüßend den großen Bogen entgegen (Fund von Bodman). Sein Boot überläßt er seinem Begleiter und leitet uns zu seinem Hause, wo unser inzwischen die Abendmahlzeit harrt: gebackener Lachs, Hirsebrei und Brot, ein Stück Hirschkeule vom Mittag her, als Nachtisch Aepfel von der wilden Art, die uns nicht mehr recht mundet, als Getränk Milch und für Gast und Gastgeber Met.

Nachdem sich unser Auge an die Dämmerung in der Hütte gewöhnt hat, können wir nun auch Umschau halten. Die Wände sind, soweit sie sichtbar sind, sauber mit Lehm verputzt und mit einer matten Erdfarbe getüncht. Der größte Teil ist mit Fellen behängt, die auch den Boden in ein weiches Polster umgewandelt haben. Waffen und Geräte dienen zugleich als Zim-

Digitized by Google

merschmuck. An einem Balken hängen merkwürdige tulpenförmige Tongefäße ohne Standfläche, die typische Pfahlbaukeramik, die noch deutlich erkennen läßt, daß ihr Vorbild der noch heute im Orient übliche Wasserschlauch gewesen sein muß. Die Vorväter unserer Pfahlbauern verwandten als Aufbewahrungsort für Flüssigkeiten den Hoden- oder Magensack von Stier oder Schaf. Als letzter Nachklang an jene Zeit fallen uns die zitzenartigen Warzen auf, die jetzt an den Gefäßen der umfassenden Hand sicheren Halt geben sollen. Daß man auch schon andere Gefäße zu formen weiß, beweisen die vor uns am Boden stehenden flachen Schüsseln, der bauchige Krug und die Henkelkanne, die an ihrem Oberteil ebenfalls mit jenen kennzeichnenden Buckelwarzen geziert ist. In einer Ecke entdecken wir auch den Webstuhl, an dem die Hausfrau den selbstgesponnenen Flachs oder den Wollfaden zu festen Stoffen verwebt. Was man später auf diesem Gebiete zu leisten imstande war, das lehren die Robenhausener Funde, die selbst ein Fachmann anfangs für moderne „Pariser Posamentierarbeit" zu halten geneigt war.



STEINZEITTÖPFEREI DER BODENSEEPFAHLBAUTEN

Die Hausfrau hatte an unserm Mahl nicht teilgenommen; das verbietet hier noch die untergeordnete soziale Stellung des Weibes. Während wir drinnen noch beim Flackerschein einiger mit Fett gespeisten Tonlämpchen plaudern, ist sie draußen längst wieder tätig und läßt die vom Wirtel beschwingte Spindel schnurren, die, den Faden drillend, langsam zu Boden sinkt, von der Rechten in fortdauernder Bewegung gehalten, derweil die Linke den Faden aus dem Wocken zupft. Neben ihr hockt der Knecht, einen hübschen Korb flechtend. Auch wir treten wieder ins Freie hinaus, denn noch ist man innerhalb der vier Pfähle nicht eigentlich heimisch, sondern betrachtet sie mehr als schützenden Nothehelf. Daher spielt sich das tägliche Leben auch im Freien ab. Das bemerken wir auch jetzt zur Abendstunde. Ueberall regen sich noch fleißige Hände. Nicht allzu fern ist ein Mann damit beschäftigt, mit seinem Druckstab aus Hirschhorn seine Feuerstein-Säge zu schärfen, und dort drüben schwingt eine Frau die knöcherne Nähnadel mit dem Faden im Oehr, um ihrem Ehegatten etwas „am Zeuge zu flicken". Aber schnell versinkt die Sonne hinter den Bergen, sattblau kriechen die Nachtschatten aus den Gründen empor. Ueber dem See wabern die ersten Abendnebel. Da ist's nicht behaglich mehr im Freien. Wir kehren ins Haus zurück, und während draußen der Mond in das gespenstische Wallen und Ballen der Nebelschwaden leuchtet, plaudern wir drinnen noch lange von Leben und Tod, von Gespenstern, vom Medizinmann und Priestern, kurz von all dem, was das Herz erfüllt und was man doch nur mit einer gewissen Scheu andern anzuvertrauen wagt. Ob wir schon zu müde waren zu solchen tiefsinnigen Gesprächen? Nur eine dunkle Erinnerung ist uns geblieben von dem Bekenntnis der Seelennot unserer Pfahlbauleute. Kaum aber umfing uns der Schlaf

Digitized by Google

auf weichem Bärenfellpolster, als uns auch schon der Traum seltsame Bilder vorgaukelte: Sturmgeheul und Wogendrang, Zusammenbruch des Pfahldorfes, Wiedererstehen beim dröhnenden Klange goldgleißender Bronzeäxte, herrliche Blüte einer neuen Pfahlbaukultur, Waffengeklirr und Feuersbrunst — und dann grabende Forscher, die den feuchten Seesand durchwühlten und jedes Stück, das aus ihm herauskam, mit prüfendem Blick maßen. Und schließlich waren wir selbst unter den Traumgestalten und standen vor den Schränken und Vitrinen irgendwo in einem Pfahlbaumuseum und sahen aus ihren Fundstücken das Pfahlbaudorf erstehen, das wir soeben besucht hatten.

Die Bilderbeigaben dieses Aufsatzes sind dem Buche „Die Pfahlbauten am Bodensee" von Hans Reinerth (Verlag Dr. Benno Filser, Stuttgart-Augsburg) entnommen.

*

Die Chemie der Nahrungsmittel und ihr Abbau im menschlichen Körper.

Von Studienrat Götze.

Zur Erhaltung und zum Aufbau des menschlichen Körpers ist eine Zufuhr von Nahrung nötig. Hunger und Durst regeln die Aufnahme. Da der menschliche Körper sich aus Wasser, Mineralstoffen, Kohlehydraten, Fetten und Eiweiß aufbaut, die ständig in ihm umgesetzt, aufgebaut oder auch ausgeschieden werden, so ist es nötig, daß Ersatz geschafft wird. Dies geschieht durch Aufnahme der Nahrung, die sich aus den verschiedenen Nahrungs- und Genußmitteln zusammensetzt. Die ersteren sind für uns unbedingt nötig, während man auf die letzteren — ich erinnere an Alkohol und Nikotin — mehr oder weniger verzichten kann. Nun pflegen wir die meisten Nahrungsmittel nicht roh zu genießen, sondern zubereitet als Speisen, in denen mehrere Nahrungsmittel zusammen vereinigt sind. Die Erfahrung hat nämlich dem Menschen gezeigt, daß durch das Zubereiten in den Speisen die Nahrungsmittel besser verdaut und ausgenutzt werden als im rohen Zustand.

Von den genannten Nahrungsmitteln liefert uns die tote Natur das Wasser und die Salze, während die lebende Natur uns im Tier und in der Pflanze mit Kohlehydraten, Fetten und Eiweiß versorgt. Die letzteren drei können nur im lebenden Organismus vorkommen, und zwar ist allein die Pflanze befähigt, aus einfachen chemischen Verbindungen, die aus der Luft und dem Boden entnommen werden, mit Hilfe des Sonnenlichtes diese verwickelt aufgebauten Stoffe bilden zu können. Durch die pflanzliche Kost gelangen sie in den tierischen und menschlichen Körper, der sie nur umgestalten oder zerstören kann. Bei der Umgestaltung bildet der Körper die Stoffe, die er zu seinem Aufbau braucht, bei der Zerstörung geht eine Verbrennung durch den Sauerstoff vor sich. Der Sauerstoff gelangt bei dem Einatmen der Luft in unsere Lungen, wo er sich an die roten Blutkörperchen, das Hämoglobin, anlagert und als Oxyhämoglobin durch den Körper wandert. In den Geweben erfolgt die Verbrennung der durch das Blut dahin gebrachten Nahrungsmittel, da sich der Sauerstoff leicht vom Hämoglobin befreien kann. Andererseits erwächst diesem Hämoglobin die Aufgabe, eines dieser entstehenden Verbrennungsprodukte, nämlich die Kohlensäure, zu binden und nach der Lunge zurückzuführen, wo diese sich ebenfalls vom Hämoglobin trennen kann und ausgeatmet wird. Man kann an der Farbe des Blutes erkennen, welche Adern das Blut in die Gewebe oder zurück nach der Lunge führen. Das sauerstoffreiche oder „arterielle" Blut sieht hellrot, das kohlensäurereiche oder „venöse" Blut dunkelrot aus. Wir haben zwischen Pflanze und Tier oder Mensch folgenden grundlegenden Unterschied: Die Pflanze bildet Verbindungen, in denen Sonnenenergie aufgespeichert ist, im Tier und Mensch wird beim Abbau diese Energie wieder frei in Gestalt von Wärme, die leicht in mechanische Energie umgewandelt werden kann. Unser Körper verbrennt — abgesehen von den Eiweißstoffen — nur so viel von den Nahrungsmitteln, um seine Temperatur auf derselben Höhe zu erhalten und die verlangte Arbeit leisten zu können, den Rest speichert er als Fett oder tierische Stärke auf, von denen er bei Krankheiten zehren kann. Wir könnten diese Lebensvorgänge in der Pflanze einerseits und im Tier und Mensch andererseits mit dem folgenden bekannteren Naturvorgang vergleichen. Infolge der Erwärmung durch die Sonne verdunstet auf dem Lande und dem Meere ständig Wasser, wird durch die aufsteigende Luft emporgehoben und bildet in der Höhe die Wolken. Die Sonne hat diese Arbeit geleistet. Hiermit können wir die Bildung der Fette, Kohlehydrate und Eiweißstoffe mit Hilfe des Sonnenlichtes in der Pflanze vergleichen. Wenn nun die Wolken sich abregnen und das Wasser in Bächen und Flüssen talabwärts fließt, so kann es wieder Arbeit leisten. Da der Mensch ständig von einem Flusse dieselbe Arbeitsleistung erzielen möchte, der Wasserstand jedoch in den einzelnen Jahreszeiten großen Schwankungen unterliegt, so legt man Stauweiher an, die den Ausgleich gewährleisten. Hiermit lassen sich die Vorgänge im tierischen und menschlichen Körper auf gleiche Stufe stellen, denn ein Teil der Nahrungsmittel wird zur Erhaltung der Körperwärme und zur Leistung der Arbeit gebraucht, ein anderer Teil aufgespeichert.

Im folgenden wollen wir uns nun den einzelnen Nahrungsmitteln zuwenden, und zwar soll zunächst die Frage: „Was sind chemisch unsere Nahrungsmittel?" und zum andern die Frage: „Wie baut sie unser Körper ab?" beantwortet werden.

Als Bausteine der verschiedensten Stoffe, die uns umgeben, sind die Elemente anzusprechen. Vereinigen sich zwei oder mehrere miteinander, so entstehen neue Stoffe, die Verbindungen. Aus den Elementen Wasserstoff und Sauerstoff besteht das Wasser, das im

Digitized by Google

menschlichen Körper mit 60—66% am Gesamtgewicht beteiligt ist. Die beiden Elemente sind Gase, ihre Verbindung, das Wasser, eine Flüssigkeit. Es dient im Blut als Transportmittel für die Nahrungsmittel und ihre Zerfallsprodukte. Ferner vermag es die Körpersubstanz, das Eiweiß, in Quellung zu versetzen; Rückgang der Quellung durch Wasserentziehung wird als Durst empfunden.

Als Mineralstoff müssen wir besonders das Kochsalz unseren Speisen zusetzen, da es weder in den tierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln noch im Trinkwasser im ausreichenden Maße enthalten ist. Chemisch besteht es aus dem Leichtmetall Natrium und dem Gase Chlor und wird zur Bildung der Magensäure, der Salzsäure, gebraucht. An anderen Mineralstoffen sind noch der Kalk und die Phosphate nötig. Den ersteren nehmen wir in der Form des löslichen doppelkohlensauren Kalkes im Trinkwasser auf, die letzteren als Alkali- und Kalziumphosphat in der pflanzlichen und tierischen Nahrung. Die Mineralstoffe machen etwa 5% des Körpergewichtes aus, davon entfällt das meiste auf die Knochen, die vorwiegend aus Kalziumphosphat ($Ca_3(PO_4)_2$) bestehen. Außerdem sind Bikarbonate und Phosphate im Blute, in den Geweben und Sekreten enthalten, die die Aufgabe haben, alle sich bildenden Säuren sofort zu binden, somit unschädlich zu machen und infolgedessen die ständige Wirkung der Fermente in den Darmsäften und Zellen zu sichern. Hat der Körper Mangel an diesen Mineralstoffen, so treten als Krankheiten Skorbut, die englische Krankheit u. a. auf.

Die bis jetzt erwähnten Nahrungsmittel können wir als die anorganischen bezeichnen, ihnen gegenüber stehen die organischen: die Fette, Kohlehydrate und Eiweißstoffe. Wie wir bereits festgestellt haben, werden diese letzteren in unserem Körper abgebaut und verbrannt. Die folgende Tabelle soll einen Ueberblick darüber geben, wieviel beim Verbrennen eines Grammes dieser Stoffe an Wärmekalorien*) frei wird und wieviel Kilogrammeter an Arbeit ihnen gleich sind. Es liefert:

1 g Fett	9,3 Kalorien	= 3971 kgm
1 g Eiweiß	4,1 „	= 1750 „
1 g Kohlehydrate	4,1 „	= 1750 „

Ein Beispiel soll uns diese Tatsache etwas veranschaulichen. Es soll die Frage beantwortet werden: wie hoch kann ein 75 kg schwerer Mensch steigen, wenn jedes Mal 1 g Fett oder 1 g Eiweiß, bezw. Kohlehydrat verbrannt wird.

Lösung: 1 g Fett liefert 3971 kgm. Da der betreffende Mensch 75 kg schwer sein soll, so wird diese Leistung aufgebracht, wenn er um $\frac{3971}{75}$ m = 53 m emporsteigt. Genau so finden wir für 1 g Eiweiß oder Kohlehydrat den Betrag von ca. 23 m.

Von den organischen Nahrungsmitteln sollen nun zunächst die Fette besprochen werden.

*) Eine Kalorie ist die Wärmemenge, die ein Liter Wasser um 1° C erwärmt. An mechanischer Arbeit müssen 427 kgm geleistet werden, um in einem Liter dieselbe Temperatursteigerung hervorzubringen. Also 1 Kalorie = 427 kgm.

Die Fette sind eine Verbindung aus Glyzerin und den Fettsäuren. Die wichtigsten Fettsäuren sind die Palmitin-, Stearin- und Oelsäure, aber auch niedere Fettsäuren wie die Butter- und Kapronsäure können in ihnen vorhanden sein. Da das Glyzerin ein dreiwertiger Alkohol ist, so müssen drei Fettsäurereste unter Wasserabspaltung eintreten, wenn ein Fett entstehen soll.

$$\underset{\text{Glyzerin}}{C_3H_5(OH)_3} + 3\ \underset{\text{Palmitinsäure}}{(C_{15}H_{31}COO)H} =$$

$$\underset{\text{Fett}}{C_3H_5(C_{15}H_{31}COO)_3} + 3\ \underset{\text{Wasser}}{H_2O}$$

Die drei wichtigsten Fettarten sind:

1) das Tripalmitin $C_3H_5(C_{15}H_{31}COO)_3$, Schmelzpunkt 61—62° C;
2) das Tristearin $C_3H_5(C_{17}H_{35}COO)_3$, Schmelzpunkt 70° C;
3) das Triolein $C_3H_5(C_{17}H_{33}COO)_3$, Schmelzpunkt —6° C.

Die Fette, die im Tier und in der Pflanze auftreten, sind im wesentlichen ein Gemisch dieser drei Fettarten, neben anderen Fettarten und freien Säuren. Ihre Beschaffenheit richtet sich nach dem Anteil dieser einzelnen Bestandteile; so unterscheidet man drei Gruppen: 1. die festen, 2. die halbfesten, 3. die flüssigen Fette oder Oele.

In der ersten Gruppe überwiegt die Fettart, die den höchsten Schmelzpunkt hat, nämlich das Tristearin. Zu ihr gehören die Talgarten, wie Rindertalg und Hammeltalg. Sie gerinnen sehr leicht.

In den halbfesten Fetten gesellt sich zum Tripalmitin und Tristearin noch das Triolein, sodaß sie schmierbar werden. Zu ihnen muß man die Butter und die Schmalzarten zählen.

Die flüssigen Fette, wie das Oliven-, Rüb-, Erdnuß-, Lein-, Mohn-, Rizinus-, Knochenöl und der Lebertran bestehen vorwiegend aus Triolein.

Die Fette der ersten zwei Gruppen liefern uns die Tiere, die der dritten Gruppe die Pflanzen und aus dem Tierreich die Fische.

Da die Oele und Trane dem Menschen in genügender Menge zur Verfügung stehen, an den beiden ersten jedoch Mangel herrscht, so hat man immer danach gestrebt, die flüssigen Fette in die halbfesten überzuführen. Diese Absicht hat man in den letzten Jahrzehnten verwirklichen können. Das beruht auf der folgenden chemischen Tatsache. Die Oelsäure ($C_{17}H_{33}COOH$) ist eine ungesättigte Fettsäure, die noch Wasserstoff aufnehmen und dann in die Stearinsäure ($C_{17}H_{35}COOH$) übergehen kann. Vergleicht man die beiden Formeln miteinander (H=Wasserstoff), so sieht man, daß sie sich um zwei Atome Wasserstoff unterscheiden. Dieses Härten der Oele ist bereits fabrikmäßig durchgeführt, z. B. in der Bremer-Biesigheimer Oelfabrik, und man erhält Fette, die vor allem für die Seifenindustrie gebraucht werden.

Die Fette sind also Verbindungen, die sich zu 76—77% aus Kohlenstoff (C), zu 11—12% aus Wasserstoff (H) und zu 11—12% aus Sauerstoff (O) zusammensetzen. Aus ihrem hohen Kohlenstoffgehalt heraus wird die Erscheinung erklärt, daß sie unter unseren

Digitized by Google

Nahrungsmitteln beim Verbrennen die meiste Wärme liefern. Für die körperlich schwer Arbeitenden sind sie unbedingt nötig. Man könnte nun glauben, daß der Mensch die Fette den anderen Nahrungsmitteln vorzieht. Das geschieht jedoch durchaus nicht, denn wir sind nur imstande, 50—100 g Fett am Tage aufzunehmen. Dabei soll noch ein großer Vorzug der Fette den Kohlehydraten und Eiweißstoffen gegenüber erwähnt werden. Sie enthalten als „accessorische Bestandteile" Phosphatide, das Cholesterin und die Vitamine. Die ersten beiden werden vor allem zum Aufbau der Gehirnsubstanz gebraucht. Die Vitamine sind den Eiweißstoffen verwandt und werden leicht durch Hitze vernichtet. Bis jetzt hat man sie noch nicht isolieren können, doch weiß man, daß bei ihrem Fehlen Ernährungsstörungen auftreten. Sie sind unbedingt für die Kinder in ihrem Wachstum nötig. Butter und Eigelb enthalten sie in reichem Maße und sind infolgedessen unersetzbar. Es mag dem kalorischen Wert nach Butter und Margarine gleichwertig sein, aber der Margarine fehlen die wertvollen accessorischen Bestandteile. Die Hauptbedeutung der Fette liegt jedoch darin, daß sie der Körper infolge ihrer Wasserunlöslichkeit aufspeichern und von diesen Reservestoffen bei Krankheiten zehren kann. Dieser Reservevorrat an Fetten wird aus tierischen Fetten oder aus Kohlehydraten, die sich in jene überführen lassen, ergänzt. Der letztere Vorgang im Körper ist noch ungeklärt. Besser unterrichtet sind wir darüber, wie die aufgenommenen Fette aufgespeichert werden.

Da sie ja wasserunlöslich sind, werden sie bereits im Magen durch ein schwach fettspaltendes Enzym im Glyzerin und Fettsäure zerlegt. Restlos erfolgt diese Umsetzung im Dünndarm, wo die Fette durch die Galle und den Bauchspeichel fein zerstäubt (emulgiert) werden, sodaß das fettspaltende Enzym der Bauchspeicheldrüse, das Steapsin, an einer großen Oberfläche angreifen und die Spaltung vollenden kann:

$$\underset{\text{Tristearin}}{C_3H_5(C_{17}H_{35}COO)_3} + 3\ \underset{\text{Wasser}}{H_2O} =$$

$$\underset{\text{Glyzerin}}{C_3H_5(OH)_3} + 3\ \underset{\text{Stearinsäure}}{C_{17}H_{35}COOH}.$$

Diese beiden Zerfallsprodukte, das Glyzerin und die Fettsäure, können, da sie wasserlöslich sind, durch die Darmwand hindurchgehen. Jenseits der Darmwand oder bereits in ihr können diese Teile sich wieder zu Fetten vereinigen. Ein Teil davon wird aufgespeichert, ein anderer verbrannt. Die Aufspeicherung geschieht hauptsächlich im Fettpolster der Haut, in den Geweben um die Nieren und im Gekröse und als Bindegewebe in den Muskeln. Da das Fett ein schlechter Wärmeleiter ist, so vermindert es die Wärmeabgabe des Körpers an die Umgebung, ferner wirkt es als Schutz an den Stellen, an denen der Körper einem Druck ausgesetzt ist. Die Verbrennung des anderen Teiles vollzieht sich nicht im Blut, sondern in den Geweben. Dort gibt das Oxyhämoglobin den Sauerstoff ab, und bei der Körpertemperatur von 37° C geht die Verbrennung langsam vonstatten. Die Endprodukte derselben, die Kohlensäure und das Wasser, kannte man bereits lange. Es tauchen also die Stoffe auf, aus denen die Pflanze mit Hilfe des Sonnenlichtes die komplizierten organischen Stoffe aufgebaut hat. Der Kreisring ist somit geschlossen. Man ahnte natürlich, daß die Verbrennung stufenweise bis zu diesen Endprodukten erfolgt. Da sich diese Vorgänge im lebenden Körper vollziehen, so ist es verständlich, daß diese Zwischenprodukte schwer zu beobachten sind, aber in letzter Zeit hat sich darin vieles geklärt.

Wer nicht Chemiker ist, den bitte ich diesen Absatz zu überfliegen, andererseits möchte ich ihn nicht übergehen, denn für manchen wird gerade das von Interesse sein.

Oben war geschildert worden, wie die Fette in Glyzerin und Fettsäure aufgespalten werden. Ueber die Verbrennung dieser beiden Zerfallsprodukte ist man jetzt gut über die der Fettsäuren, noch nicht über die des Glyzerins orientiert. Man hat gefunden, daß die Oxydation an dem β-Kohlenstoffatom der Fettsäuren einsetzt:

$$R\ .\ CH_2\ .\ CH_2\ .\ COOH + O =$$
$$R\ .\ CO\ .\ CH_2\ .\ COOH + H_2O.$$

Es entsteht neben Wasser eine Ketonsäure, die jedoch unbeständig ist und sofort durch Hydrolyse in eine Säure, die um zwei Kohlenstoffatome ärmer ist, und in Essigsäure zerfällt:

$$R\ .\ CO\ .\ CH_2\ .\ COOH + H_2O =$$
$$R\ .\ COOH + CH_3\ .\ COOH.$$

Dieser Abbau vollzieht sich genau so wieder an der Säure R. COOH, bis letzten Endes, je nachdem ob die Anzahl der Kohlenstoffatome des Alkylrestes gerade oder ungerade war, nur Essigsäure oder Essigsäure mit Ameisensäure zusammen als Zerfallsprodukte auftreten. An diesen beiden geht dann die Oxydation nach folgenden Gleichungen weiter:

$$CH_3\ .\ COOH + O = CH_2OH\ .\ COOH.$$

Es bildet sich die Oxyessig- oder Glykolsäure. Da diese die primäre Alkoholgruppe enthält, greift an ihr die Oxydation an:

$$CH_2OH\ .\ COOH + O = COH\ .\ COOH + H_2O$$

Es entsteht Wasser und die Glyoxylsäure, bei der die Aldehydgruppe für Sauerstoff weiterhin aufnahmefähig ist:

$$COH\ .\ COOH + O = COOH\ .\ COOH.$$

Das Produkt dieser Oxydation ist die Oxalsäure, die bei weiterer Sauerstoffaufnahme in Kohlensäure und Ameisensäure zerfällt:

$$COOH\ .\ COOH + O = CO_2 + H\ .\ COOH.$$

Zuletzt wird noch die Ameisensäure oxydiert:

$$H\ .\ COOH + O = CO_2 + H_2O.$$

Wir sehen also, daß in der Tat als letzte Zerfallsprodukte der Fettsäuren die Kohlensäure und das Wasser auftreten.

Unter den Kohlehydraten versteht man eine Gruppe von Stoffen, die die Zucker und ihnen nahe verwandte Stoffe umfaßt. Man nennt sie deshalb Kohlehydrate, weil sie an den Kohlenstoff den Wasserstoff und den Sauerstoff in demselben Verhältnis wie im Wasser gebunden enthalten. Sie werden in drei Klassen eingeteilt: die Monosaccharide, die Disaccharide und die Polysaccharide. Zu den Monosacchariden, die die Formel $C_6H_{12}O_6$

Digitized by Google

haben, gehören der Trauben- und der Fruchtzucker. Beide trifft man in den Weintrauben, den Erdbeeren, Stachelbeeren, Johannisbeeren usw. an, im menschlichen Körper den Traubenzucker im Blut und den Gewebesäften und bei Zuckerkranken im Urin. Die Disaccharide von der Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$ umfassen den Rohr- oder Rübenzucker, den Milch- und den Malzzucker. Infolge seiner starken Süßigkeit ist der aus der Zuckerrübe oder dem Zuckerrohr gewonnene Zucker ein wichtiger Bestandteil der menschlichen Nahrung. Der Milchzucker ist in der Milch stillender Mütter vorhanden, der Malzzucker bildet sich aus der Stärke der Gerste beim Malzprozeß. Zu den Polysacchariden $C_x(H_2O)_y$, deren Formeln noch nicht einwandfrei festgestellt sind, gehören die Stärke, die Zellulose und die tierische Stärke oder das Glykogen. Das letztere speichert unser Körper, da es wasserunlöslich ist, in der Leber und den Muskeln auf. Von den Kohlehydraten sind die Zuckerarten und die Stärke für den Menschen gut verdaulich, unverdaulich die Zellulose. Da die Wände der Pflanzenzelle aus Zellulose bestehen und von ihnen noch wertvolle Nahrungsstoffe eingeschlossen werden, so werden sie durch Kochen zerstört, wodurch eine bessere Ausnutzung der Nahrungsmittel erzielt wird.

Die Kohlehydrate haben für die Vorgänge im organischen Körper eine sehr wichtige Stellung inne, denn sie liefern im Frucht- und Traubenzucker den Grundstein, auf dem sich alle anderen Stoffe im pflanzlichen und tierischen Organismus aufbauen. Die Pflanze ist nämlich imstande, unter Mitwirkung des Sonnenlichtes und des Chlorophylls, aus der Kohlensäure der Luft und dem Wasser zunächst das Formaldehyd zu bilden, wobei Sauerstoff frei wird.

$$CO_2 + H_2O = CH_2O + O_2.$$

Von diesem Formaldehyd schließen sich sofort sechs Moleküle zu einem Monosaccharid zusammen: $(C H_2 O)_6 = C_6 H_{12} O_6$.

Durch weiteren Zusammenschluß können sich daraus die löslichen Disaccharide oder die unlösliche Stärke und Zellulose bilden. Man findet deshalb die Stärke in den Früchten und die Zellulose im Gerüst der Pflanze. Außerdem muß die Pflanze noch die Fähigkeit besitzen, von den Zuckern aus die Eiweißstoffe und die Fette aufbauen zu können, doch sind die Zusammenhänge in dieser Richtung noch nicht geklärt. Als Beweis dafür sei an die Mast der Schweine erinnert. Ihre Nahrung setzt sich ja im wesentlichen aus Kohlehydraten, nämlich der Stärke der Kartoffel und des Getreides, zusammen, und trotz dieser einseitigen Kost vermag der Körper des Tieres große Fett- und Eiweißmengen zu bilden.

Die Kohlehydrate sind der Menge nach die wichtigsten menschlichen Nahrungsmittel. Als Stärke werden sie in unserem Brote und den Kartoffeln aufgenommen, als Zucker im Kuchen usw. Im Munde beginnt der Abbau dieser Kohlehydrate durch die Absonderungen der Speicheldrüse mit der Spaltung der Stärke in Malzzucker. Diese Arbeit verrichtet das in ihnen enthaltene Ferment Ptyalin. Vollendet wird sie erst im Darm durch den Pankreassaft. Hieran schließt sich sofort der weitere Abbau durch die Maltase des Darmsaftes vom Malzzucker zum Traubenzucker. Chemisch ist der Prozeß eine Hydrolyse:

$$\underset{\text{Malzzucker}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O} = 2\ \underset{\text{Traubenzucker}}{C_6H_{12}O_6}.$$

Aus der unlöslichen Stärke ist also durch die Wirkung der Fermente ein lösliches Monosaccharid entstanden, das die Darmwand durchdringen und in den Blut- und Lymphstrom gelangen kann. Die für den Menschen unverdauliche Zellulose wird als Kot abgeschieden.

Der ins Blut gelangte Zucker wird nun auf dreierlei Art benutzt. Erstens kann er, da der Zuckergehalt im gesunden Körper immer gleich ist, als überflüssiger Zucker in die unlösliche tierische Stärke, das Glykogen, übergeführt werden, das als Vorrat in der Leber aufgespeichert wird. Bei weiterem Ueberschuß wird zweitens ein Teil in Fett umgewandelt, und endlich wird ein großer Teil in den Zellen abgebaut und durch den Sauerstoff des Oxyhämoglobins verbrannt. Dabei wird Wärme frei, die der Körper auch in mechanische Arbeit umsetzen kann. Der Abbau vollzieht sich in zwei großen Stufen, und zwar zerfällt der Traubenzucker zunächst in Abwesenheit von Sauerstoff in Milchsäure, und dann wird diese in den Zellen durch den Sauerstoff zu Kohlensäure und Wasser verbrannt. Es treten also dieselben Endprodukte wie bei den Fetten auf.

Auch hierfür soll durch die Formeln der stufenweise Abbau wiedergegeben werden. Durch Embden ist der Abbau des Zuckers in Milchsäure dahin aufgeklärt worden, daß im Muskel sich das Laktazidogen, eine Verbindung aus einem Molekül Traubenzucker mit zwei Molekülen Phosphorsäure, befindet, das durch ein Enzym in zwei Moleküle Milchsäure und zwei Moleküle Phosphorsäure aufgespalten wird:

$$\underset{\text{Laktazidogen}}{C_6H_{12}O_6 \,.\, 2\ H_3PO_4} =$$

$$\underset{\text{Milchsäure}}{2\ CH_3CHOH \,.\, COOH} + \underset{\text{Phosphorsäure}}{2\ H_3PO_4}.$$

Er konnte seine Annahme damit stützen, daß der Laktazidogengehalt in einem arbeitenden Muskel mit der Zeit immer kleiner wird, ferner dadurch, daß die schnell arbeitenden und zu großen Leistungen bestimmten „blassen" Muskeln viel Laktazidogen, die zu langsamer, aber andauernder Arbeit bestimmten „roten" Muskeln wenig davon besitzen. Bei diesem Zerfall wird bereits etwas Energie frei, die freilich nicht beträchtlich ist, viel größer ist die Energie, die durch den oxydativen Abbau der Milchsäure entsteht. Dieser setzt an der sekundären Alkoholgruppe der Milchsäure ein, es bildet sich die Brenztraubensäure:

$$CH_3 \,.\, CHOH \,.\, COOH + O =$$
$$CH_3 \,.\, CO \,.\, COOH + H_2O.$$

Die Brenztraubensäure konnte man noch nicht im Körper fassen, aber ein Ferment im menschlichen Blute, das die Brenztraubensäure in Acetaldehyd und Kohlensäure zu zerlegen vermag:

$$CH_3 \,.\, CO \,.\, COOH = CH_3C \lessgtr {}^{O}_{H} + CO_2.$$

Der Aldehyd geht durch sofortige Oxydation in Essigsäure über, die ebenfalls nachgewiesen werden konnte.

Digitized by Google

Damit ist man zu demselben Abbauprodukt wie bei den Fetten gelangt, und der weitere Abbau vollzieht sich nun genau so wie dort. Als Zwischenprodukt konnte noch die Oxalsäure nachgewiesen werden, die Endprodukte sind wieder Kohlensäure und Wasser.

Die im Glykogen vorhandenen Stärkedepots werden bei Hunger oder schwerer Arbeit vor den Fettdepots angegriffen, gespalten und als Traubenzucker ins Blut gebracht. Sie können dabei völlig verschwinden und werden bei genügender Ernährung wieder aufgefüllt. Sie sind also dem Körper leichter zugänglich als die Fettlager.

Die letzte Gruppe unserer Nahrungsmittel sind die wichtigen Eiweißstoffe. Ihrer prozentualen Zusammensetzung nach enthalten sie 50—54% Kohlenstoff, 6,5—7,3% Wasserstoff, 15—17,6% Stickstoff, 21,5—23,5 Proz. Sauerstoff und 0,3—2,2% Schwefel. Für das Eiweiß ist es noch nicht gelungen, eine chemische Formel anzugeben. Nur so viel weiß man, daß die Bausteine der Eiweißstoffe die Aminosäuren sind, aus denen je nach Zusammenschluß der verschiedensten Aminosäuren recht verschiedene Eiweißstoffe entstehen können, wie das Albumin, Globulin, Fibrin, Hämoglobin usw. Diese einfachen Bausteine, die Aminosäuren, vermag nur die Pflanze aus den anorganischen Stoffen zu bilden, während die weitere Bildung der Eiweißstoffe aus den Aminosäuren neben der Pflanze auch dem Tiere möglich ist. Für beide sind die Eiweißstoffe äußerst wichtig, denn die Stoffe, an die sich die Lebensvorgänge knüpfen, z. B. das Chlorophyll in der Zelle der Pflanze, die Blutkörperchen, die Muskel- und Nervenstoffe und vor allem das Fleisch, bestehen vorwiegend aus Eiweiß. Wir brauchen es also unbedingt, um unseren Körper aufzubauen. Ein bestimmter Teil davon muß in unserer Nahrung vorhanden sein. Ein kräftiger Mann braucht täglich etwa 110 Gramm Eiweiß. Einen Teil davon liefert uns unser Brotmehl, — denn in 500 g Mehl sind 50 g Eiweiß, — den Rest das Fleisch, Eier, Milch usw. Die Kriegszeit hat deutlich gezeigt, daß ein Volk nicht längere Zeit unter einem Mindestsatz von Eiweiß und auch Fetten bleiben kann, ohne große Schädigungen an seiner Gesundheit zu erleiden. Das starke Anwachsen der Sterblichkeitsfälle durch Tuberkulose während und nach dem Kriege ist auf den Mangel an diesen Lebensmitteln zurückzuführen.

Da die Eiweißstoffe mit Wasser nur kolloidale Lösungen geben, so müssen sie bei der Aufnahme durch den menschlichen Körper zuerst derartig abgebaut werden, daß Stoffe entstehen, die sich im Wasser völlig lösen und so durch die Wandungen des Darmkanals hindurch in das Blut eindringen können. Diese Umwandlung des Eiweißes beginnt im Magen durch das Pepsin und wird durch das Trypsin der Bauchspeicheldrüse bis zu den Aminosäuren fortgesetzt. Diese können durch die Darmwand diffundieren. Aus diesen Aminosäuren kann nun der Körper wieder Eiweiß aufbauen, und zwar wird es in größerer Menge zur Zeit des Wachstums gebraucht, während es sonst nur als Ersatz für die Verluste durch den Stoffwechsel eintreten muß. Alles andere wird restlos innerhalb 24 Stunden verbrannt, da keine Eiweißdepots angelegt werden.

Der Abbau der Eiweißstoffe, den wir schon bis zu den Aminosäuren verfolgt haben, setzt sich bei diesen weiter fort. Gewisse Fermente können die Aminosäure in eine Oxysäure und Ammoniak aufspalten:

$$R \cdot CHNH_2 \cdot COOH + HOH = R \cdot CHOH \cdot COOH + NH_3$$

An den Oxysäuren kann der Sauerstoff wieder angreifen, so daß Ketonsäuren sich bilden:

$$R \cdot CHOH \cdot COOH + O = R \cdot CO \cdot COOH + H_2O.$$

Diese Vorgänge sind nachgewiesen worden. Das bei der Aufspaltung entstandene giftige Ammoniak muß natürlich sofort unschädlich gemacht werden, und zwar geschieht es in der Leber durch die Synthese des Ammoniaks und der Kohlensäure zu Harnstoff:

$$CO_2 + 2\ NH_3 = CO\ (NH_2)_2 + H_2O.$$

Der Harnstoff ist das eine Endprodukt des Eiweißabbaues, in dem der Stickstoff ausgeschieden wird. Etwa 30 g Harnstoff finden sich in dem im Laufe eines Tages abgeschiedenen Urin.

Andererseits müssen wir noch dem Abbau der Ketonsäuren nachgehen. Diese zerfallen in einen um ein Kohlenstoffatom ärmeres Aldehyd und Kohlensäure:

$$R \cdot CO \cdot COOH = R \cdot C \lesssim^{O}_{H} + CO_2.$$

Der Aldehyd geht durch sofortige Sauerstoffaufnahme in eine Fettsäure über, so daß der weitere Abbau sich genau so gestaltet wie bei diesen. Sind an dem Aufbau des Eiweißes auch Aminosäuren des Benzolringes beteiligt, so muß dieser bei der Oxydation gesprengt werden. Darüber sind jedoch Einzelheiten noch nicht bekannt.

Die Bestäubung der Blüten. (Fortsetzung.) Von Prof. Dr. Heinecke.

Wir betrachten nun einzelne charakteristische Vertreter der

Tierblütler

und zwar familienweise nach dem natürlichen System.

Auch hier müssen einige allgemeinen Bemerkungen vorausgeschickt werden. Bei den Tierblütlern braucht die Menge des Blütenstaubes der einzelnen Blüten nicht so groß zu sein, weil er ja von Tierchen (hauptsächlich Insekten) auf die Narben anderer Blüten derselben Art getragen wird. Die Narben brauchen auch aus demselben Grunde nicht so groß zu sein und auch nicht so weit aus der Blüte herauszuhängen. Bei manchen Blüten stellen sie sich sogar freiwillig dem eindringenden Insekt in den Weg, so daß sie notgedrungen berührt werden müssen und bestäubt werden, wenn das Tierchen vorher eine andere Blüte derselben Art besucht hatte. Die einzelnen Blütenstaubkörnchen haben auch an ihrer Außenhaut Vorrichtungen, die das Anhaften an den aufgesprungenen Staubfächchen, an dem oft rauhe-

Digitized by Google

haarten Leib der Insekten und schließlich auch an der oft klebrigen oder samtartig bewimperten Narbe erleichtern. Hiervon machen nur die Blüten mit Streukegeln eine Ausnahme, was bei den einzelnen Pflanzenfamilien berücksichtigt werden soll.

Manche Blüten bilden auch Sitzgelegenheiten für die ankommenden Tierchen aus und zeigen ihnen von da aus den Weg zum Honig. Diese Wegweiser bestehen in anders gefärbten Strichen, Flecken oder Härchen, die allgemein Saftmale heißen. Sie weisen auf den Weg, den die Blüte gegangen haben will. Es ist nämlich der Weg zum Honig, der unmittelbar an den Staubbeuteln und später an der Narbe vorbeiführt, damit auch das Tierchen der Blüte den Dienst leistet, den sie als Entgelt für die Darbietung von Speise (Honig und Blütenstaub) fordern kann und zur Erhaltung ihrer Art fordern muß. Das Nähere darüber folgt bei der Besprechung der einzelnen Blüten.

Nun bleibt noch eines zu erörtern übrig, nämlich wie es der Pflanze möglich ist, Fremdbestäubung herbeizuführen und Selbstbestäubung zu verhindern. Darwin hat nämlich durch Versuche nachgewiesen, daß aus der letzteren nur schlecht keimende und runzelige Samen hervorgehen. Das wirksamste Mittel ist die Verteilung der Blütengeschlechter entweder auf zwei ganz von einander getrennte Pflanzen oder an verschiedenen Stellen derselben Pflanze. Die ersteren nennt man zweihäusige, die anderen einhäusige Pflanzen. Ein anderes Radikalmittel, um die Selbstbestäubung zu verhindern, ist, daß der Blütenstaub auf der Narbe derselben Pflanze überhaupt nicht keimt. Ein anderes oft auch recht wirksames Mittel ist die sogenannte Dichogamie. Sie besteht darin, daß die beiden der Bestäubung dienenden Organe nicht zu gleicher Zeit reif sind. Wenn die Staubkölbchen zuerst aufreißen und viel später erst die Narben belegungsfähig werden, dann heißen solche Blüten vorstäubend. Es ist die Mehrzahl der Blüten. Die nachstäubenden machen es umgekehrt. Bei ihnen stäuben die Staubbeutel erst, wenn die Narben schon längst mit Blütenstaub belegt sind. Hierher gehört auch die Verschiedengriffeligkeit oder Heterostylie. Bei solchen Pflanzen gibt es zwei oder drei Sorten von Blüten, deren Staubbeutel und Narben verschieden hoch stehen. Eine gesetzmäßige Bestäubung kann nur dann stattfinden, wenn Blütenstaub von Beuteln auf gleich hoch stehende Narben von Insekten getragen werden, und das ist dann immer Fremdbestäubung. Bei aufrechten Blüten, deren Griffel lang ist, kann auch kein Blütenstaub von den kurzen Staubgefäßen auf die Narbe gelangen. Ebenso ist es bei hängenden Blüten, deren Beutel weiter herunterhängen als die Narbe. Die Selbstbestäubung kann auch dadurch verhindert werden, daß Staubsäckchen und Narben so von einander getrennt stehen, daß kein Blütenstaub auf die Narbe kommen kann, weder durch Insekten noch von selbst.

Nun gibt es aber auch Blüten, die gar nicht aufgehen und im Gegensatz zu der bevorzugten Fremdbestäubung sich selbst bestäuben und doch gute und keimfähige Samen hervorbringen. (Kleistogamie).

Nun kommen wir zu der blütenbiologischen Besprechung der einzelnen Pflanzenfamilien, und zwar betrachten wir zunächst die

Hahnenfußgewächse. Hierher gehören recht verschiedene Pflanzen, die infolgedessen auch recht verschiedene Blüteneinrichtungen haben. Ein Merkmal ist allerdings allen gemeinsam, nämlich die Form des Blütenbodens und die große Anzahl der Staubblätter und Stempel. Auf einem Längsschnitt, der leicht durch jede Blütte zu machen ist, wenn man mittels eines dünnen zugespitzten Messers (mit der Schneide nach oben) in den Blütenstiel einsticht und drückt, sieht man dann in der Blüte ein rundliches Köpfchen, das unter sich eine halsartige Einschnürung trägt. Diese ist die Anwachsstelle der äußeren Blütenteile und der Staubblätter, während die Stempelchen auf dem Köpfchen stehen.

Betrachten wir nun einige aus der Fülle der Gattungen.

a) Der scharfe Hahnenfuß. Seine Blüte birgt ihren Honig unter einem winzigen gelben Schüppchen am Grunde eines jeden der fünf gelben Blütenblätter. Die Beutel der zahlreichen Staubgefäße platzen aber nicht alle auf einmal auf. Das hat für die Blüte den Vorteil, daß sie dann viel länger Blütenstaub anzubieten hat, als wenn alle auf einmal stäubten. Die Säckchen der unteren Staubblätter bedecken sich zuerst mit Blütenstaub, dann folgen nach und nach die oberen. Während dieser Zeit werden aber auch die Narben reif und können von den Honig saugenden Insekten mit fremdem oder eigenem Blütenstaub belegt werden. Da der Honig hier nicht tief liegt, können auch kurzrüsselige Insekten bei diesen Blüten ihre Nahrung finden.

b) Die Sumpfdotterblume. Sie scheidet ihren Honig offen, am Grunde eines jeden Fruchtknötchens und zwar an zwei Stellen desselben aus, so daß er noch leichter von kleinen Insekten erreicht werden kann, als beim scharfen Hahnenfuß. Auch hier blühen die Staubblätter von unten nach oben auf und bedecken die Außenseite ihrer Kölbchen mit Blütenstaub. In dieser Zeit werden auch die Narben reif, so daß von den saugenden Insekten auch Selbstbestäubung bewirkt werden kann. Die einzelne Blüte bleibt neun bis zehn Tage frisch und etwa 35 Tage nach dem Oeffnen derselben platzen die Früchte (Balgkapseln) auf, halten aber die jetzt noch weißen, also noch nicht reifen Samen fest und geben sie erst frei, wenn sie reif und braun geworden sind.

c) Die Waldrebe. Sie ist ein Strauch mit schwachen Zweigen, die sich an anderen Pflanzen in die Höhe arbeiten müssen, um ihre Blätter und Blüten an das Sonnenlicht zu bringen. Sie hängen sich zu dem Zweck mit den Stielchen ihrer Fiederblättchen über einen dünnen Gegenstand und wickeln sie durch rasches Wachstum einmal um ihn herum. Die in Trugdolden stehenden Blüten haben nur eine Hülle und heißen deshalb Perigonblüten. Ihre Hülle (das Perigon) ist leuchtend weiß, ebenso die zahlreichen Staubblätter. Eine große Menge von diesen trägt aber keine Staubkölbchen. Sie heißen: Staminodien und helfen den Perigonblättern die Blüten weithin sichtbar machen. Die in der Mitte der vielen Staubblätter stehenden Stempel reifen ihre Narben schon vor dem Stäuben der Staubsäckchen, bleiben aber auch noch

Digitized by Google

während des Stäubens frisch, so daß in dieser Zeit ebensogut Fremd- als Selbstbestäubung von den die Blüte überkriechenden und dabei saugenden Insekten vollzogen werden kann. Die Bestäubung wird dadurch allerdings erschwert, daß die nacheinander stäubenden Säckchen sich nach außen hin mit Blütenstaub bedecken und sich auch von den Narben ab und nach den Perigonblättern zu strecken. Die Früchtchen verlängern vor der Reife ihren an sich schon langen behaarten Griffel noch mehr und bleiben bis zum Frühjahr hängen. Durch diese behaarten Fruchtstände sehen die Waldrebensträucher von weitem wie mit Perrücken bedeckt aus, was im Winter einen eigenen Reiz darbietet. Die Frühjahrsstürme machen allerdings dieser Herrlichkeit bald ein Ende.

d) Die Christrose. Sie gehört zur Gruppe „Nießwurz". Wir wollen gerade diese betrachten, weil sie bekannter als ihre Waldschwestern ist. Man findet sie nämlich sehr häufig auf Friedhöfen, wo sie oft schon zu Weihnachten im Schnee blüht. Sie hat fünf große, leuchtend weiße Kelchblätter, die der Unkundige als Blütenblätter oder als einzige äußere Hülle (Perigon) ansieht. In diesem tellerartig ausgebreiteten Kelch steht ein Kranz von kleinen, grünen Füllhörnchen, die ihre Oeffnungen nach oben tragen. Sie sind gefüllt mit Honig und stellen die umgebildeten Blütenblätter dar. Beim Aufbrechen der Blüten sehen die jetzt schon reifen Narben aus einem Büschel noch nicht stäubender Staubblätter heraus und neigen sich nach außen, so daß ein herankommendes Insekt sie als Anflugplätzchen wählt. So kann Fremdbestäubung erfolgen, wenn das Insekt von einer älteren Blüte mit Staub beladen herkam. Der Insektenbesuch ist in dieser Jahreszeit wohl spärlich, aber die einzelnen Blüten bleiben sehr lange frisch, so daß doch eine Belegung der Narben mit Blütenstaub möglich ist. Dann erst platzen die Staubbeutel, wie gewöhnlich bei den Hahnenfußgewächsen, unten im Kreise anfangend, auf und bedecken ihre nach außen und oben gerichteten Seiten mit Blütenstaub, so daß ein darübergehendes Insekt sich an seiner Bauchseite mit Staub bedeckt. Das Staubkorn ist weiß, elliptisch und mißt 53 : 28 μ (μ ist das griechische m und bedeutet Mikron = $^1/_{1000}$ mm). Selbstbestäubung ist hier sehr schwierig.

Maiensonntag im Stadtbilde Groß-Luxemburg.

Von Ingenieur Johannes Schuhmacher.

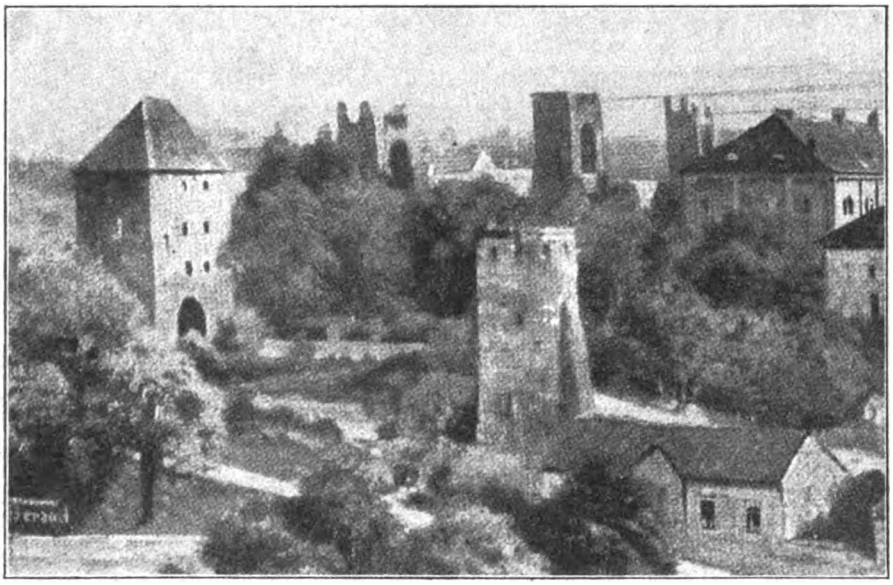
Hinter den bewaldeten Höhen taucht am blauen Himmel die fröhliche Morgensonne auf, und ihre goldenen Strahlen wecken wieder neues Leben in alles, was die Natur geschaffen hat und im ewigen Kreislauf immer wieder neu einkleidet in herrlicher Frühlingspracht.

Ich verlasse das Hüttenkasino Beggen, durchschreite den zugehörigen, durch gärtnerische Kunst verschönten Park und betrete die Chaussee, die nach der ca. 2½ Kilometer entfernten Hauptstadt Luxemburg führt. Es ist eine schön ausgebaute, große Verkehrsstraße, mit starkem Automobil-Fernverkehr und mit regem elektrischen Straßenbahnbetrieb. Indem ich in der Richtung zur Hauptstadt hingehe, liegt gleich links das bedeutende Hüttenwerk Dommeldingen, genannt nach der Ortschaft gleichen Namens, das mit dem großen Hüttenwerk Esch, dem mächtigen Konzern „Arbed", Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen, Aktiengesellschaft, angeschlossen ist. Hier ist die Stätte ernster, werteschaffender Arbeit, nie ruhend Tag und Nacht, auch nicht ruhend an Sonn- und Feiertagen. Gegenwärtig stehen zwei Hochöfen unter Feuer. Große Gebläsemaschinen werfen täglich viele 100 000 Kilogramm atmosphärische Luft zur Verbrennung in die Gluten, wobei nur diese beiden Oefen ca. 180 000 Kilogramm Roheisen hier in Dommeldingen täglich erzeugen. Es ist das in Fachkreisen weitbekannte Luxemburger Roheisen. Ferner erzeugt man hier bedeutende Mengen Siemens-Martin-Stahl in Blöcken bezw. wird es unter den Dampfhämmern und hydraulischen Pressen weiter verarbeitet. Ebenfalls wird Siemens-Martin-Stahlformguß in hervorragender Qualität hergestellt. Außerdem wird hier der berühmte Elektro-Stahl produziert, der in vielen verschiedenen Analysen und Härtegraden als Edelstahl bis zu den feinsten Werkzeugen und Instrumenten dient. Endlich liefert ein Walzwerk täglich ca. 100 000 Kilogramm Bandeisen in allen gangbaren Dimensionen. Am Haupteingange der Hütte liegt das weitbekannte in hervorragender Pracht erbaute wissenschaftliche Hütten-Institut Emile Metz, eine Stiftung dieses Herrn für die Hütte, die seine Familie begründete. Oft kommen aus weiter Ferne Delegationen usw. zur Besichtigung. Das Institut ist ausgestattet mit kostbaren Maschinen, Apparaten und Instrumenten für physikalische, chemische und metallographische Untersuchungen. Außerdem verfügt das Institut über eine wertvolle Bibliothek. Den Weg verfolgend, komme ich durch die Ortschaft Eich, woselbst zur linken Hand, in der Nähe des Bahnhofes Dommeldingen, das Hüttenspital liegt. Es ist eine Stiftung des Herrn Norbert Metz, des Vaters des schon ergrauten Herrn Emile Metz. Weiter in der Richtung durch Eich liegt auf der rechten Seite das alte Hüttenwerk Eich. Hier wurden vor ca. 90 Jahren die ersten Hochöfen des Luxemburger Landes erbaut. Doch die hier am Bergesrand stehenden alten Oefen sind längst verschwunden. Auf der Hütte sind jetzt Eisengießereien für Radiatoren, Oefen, Herde, Kessel und Maschinenteile etc. in Betrieb. Ferner sind hier Eisenkonstruktions-Werkstätten vorhanden.

Der Begründer der Hüttenwerke Eich und Dommeldingen ist der vorgenannte Herr Norbert Metz, dessen Söhne dann die großen Hüttenwerke Esch und Düdelingen erstehen ließen und auch die Hütte Dommeldingen weiter ausbauten. Es sind Herren, die mit hervorragenden Kenntnissen, Unternehmungsgeist, Tatkraft und Weitsichtigkeit ausgestattet waren. So ging einst

Digitized by Google

aus Eich ein Teil der gewaltigen Eiseninduſtrie des Luxemburger Landes hervor. Und der Wanderer, der vom Bahnhofe der Hauptſtadt Luxemburg kommend, dortſelbſt die Avenue de la Liberté betritt und dieſe neue breite Straße weiter verfolgt, ſieht rechts das neu erbaute Zentral-Verwaltungs-Gebäude des Konzerns „Arbed", Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen Eſch-Dommeldingen, liegen. Ein Prachtbau von gewaltigem Wert, von hoher architektoniſcher Kunſt, geblieben. Laut Londoner Vertrag vom 11. Mai 1867 wurde Luxemburg ein freies Land, ein unabhängiges Großherzogtum. Indem ich weiter den Weg bergan ſteige, liegt tief unten links die Vorſtadt Pfaffenthal, die von der rauſchenden Alzette, einem Nebenfluß der Sauer, durchſtrömt wird, welche letztere ihre Fluten in die deutſche Moſel ſendet. Weiter links liegend, auf der anderen Seite des Tales, ſchimmert auf Bergeshöhe das frühere Fort „Drei Eicheln" durch den Wald.



Luxemburg — Rahmplateau.

iſt es ein Sinnbild und Leitſtern für kulturſchaffende Friedensarbeit. Möge es kommenden Generationen erzählen von beglückender, werteſchaffender Arbeit, zur Nacheiferung ermahnen, und erziehen zur Achtung und Ehrfurcht vor Fleiß, Energie, Kunſt und Wiſſenſchaft.

Eich verlaſſend betrete ich die Eicher-Berg-Straße und betrete ſomit hiſtoriſch geweihte Erde, indem ich mich jetzt in dem früheren Feſtungsgebiet der Hauptſtadt Luxemburg befinde. Die Hauptſtadt Luxemburg war in früheren Zeiten eine der ſtärkſten Feſtungen Europas. Steigt man die Eicher-Berg-Straße hinauf, ſo liegt gleich hoch oben rechts, faſt ſenkrecht anſteigend, das Plateau Limpertsberg. Seit vielen Jahrhunderten ertönen dort oben militäriſche Kommandorufe; Soldaten aller Herren Länder wurden dort zum blutigen Kriegsſpiel eingeübt, denn das Luxemburger Land liegt auf der Waſſerſcheide zwiſchen den beiden großen Kulturvölkern Deutſchland und Frankreich. Es hatte bei den vielen Kriegen immer zu leiden und ſtand ſchon unter ſpaniſcher, öſterreichiſcher, franzöſiſcher, holländiſcher und deutſcher Herrſchaft. Auch hat es im Laufe der Jahrhunderte bedeutende Landesteile an die umliegenden Völker abtreten müſſen, aber das Herz des Landes iſt Ein in Fels gehauener unterirdiſcher Gang, der unter der Alzette hindurchführt, verbindet dieſe frühere Vorfeſtung mit gleichen unterirdiſchen Felſengängen der früheren Hauptfeſtung, die mit mehr als 400 ſolcher unterirdiſcher Gaſſen als Minengängen kreuzweiſe durchzogen iſt, welche jedoch jetzt teilweiſe verfallen ſind. Sie waren dazu beſtimmt, den ſtürmenden Feind in die Luft zu ſprengen, wozu man 700 000 Pfund Pulver als erforderlich berechnete. Links bemüht ſich ein ſchwerer, mit Koks beladener Güterzug, auf der an halber Bergeshöhe ſich hinwindenden, ſtark anſteigenden und über hohe Viadukte führenden Eiſenbahnlinie weiter zu kommen. Ueberhaupt iſt die Hauptſtadt Luxemburg mit ihrer näheren Umgebung reich an Viadukten. Ihre Geſamtlänge beträgt beinahe 1400 Meter. Es ſind maſſivgewölbte Bauwerke, von denen ſich die höchſten Bogen 45 Meter über das Alzettetal erheben. Ferner bedeutet die am 24. Juli 1903 vollendete Adolf-Brücke ein bahnbrechendes Werk auf dem Gebiete des Baues weitgeſpannter, maſſiv aus Stein gewölbter Brücken. Sie überſpannt in einem Bogen von 84,65 Metern Lichtweite das Tal der Petruſſe; der Bogen hat eine Höhe von 42 Metern über Talſohle. Die Länge der Brücke beträgt 211 Meter. Oben am Rande des Plateaus Limpertsberg liegt in herrlicher Fernſicht ein gewaltiger, ſchloßartiger Bau von vier Stockwerken Höhe und mit ſchönen, 5 Hektar großen Parkanlagen umgeben, die Fondation Pescatore, ein Verſorgungsheim für ältere, meiſtens den höheren Kreiſen angehörende Perſonen. Noch eine kurze Strecke weitergehend, befindet man

Digitized by Google

sich in höchstgelegener Gegend. Zurückblickend sieht man fern im Tal das Hüttenwerk Dommeldingen mit seinen hohen, rauchenden Schornsteinen malerisch durch den Taunebel schimmern. Zur rechten Hand liegend, schaut das frühere Gebäude der Deutschen Gesandtschaft in die schöne Natur. Wenn man die Hauptstadt Luxemburg mit ihrer engeren Umgebung als eines der romantischsten, malerischsten und lachendsten Naturbilder Europas bezeichnet, so mit Recht. Weiter rechts liegt eine alte große Kirche mit Kloster, dem Orden der Kapuzinermönche gehörend. In der Ferne links sieht man das Plateau du Râm, wo in malerischer Schönheit die Ruinen alter Festungstürme in den Strahlen der Morgensonne leuchten, und am Wege, der bergab nach der Vorstadt Clausen führt, liegen im Vordergrunde die romantischen, uralten Ruinen eines Burgschlosses.

Wie viel Glück, wie viel Liebe, wie viel Leid bargen einst diese Burgmauern!

Meine Gedanken schweifen ein Vierteljahrhundert zu meiner fernen Studienzeit zurück. Im Glanze der Grün-Weiß-Roten Farben kreisten fröhlich die Becher, und zum Klange der Musik der Hauskapelle ertönte aus jugendfrohem Munde:

Zwar die Ritter sind verschwunden,
Nimmer tönet Speer und Schild;
Doch dem Wanderer erscheinen
Auf den altbemoosten Steinen
Oft Gestalten zart und mild.

Droben winken holde Augen,
Freundlich lacht manch roter Mund,
Und der Wanderer steht von Ferne,
Schaut in blauer Aeuglein Sterne:
Herz ist heiter und gesund.

Doch der Wanderer muß von dannen,
Denn die Trennungsstunde ruft,
Und er singet Abschiedslieder,
„Lebewohl" tönt ihm hernieder;
Tücher wehen durch die Luft.

So muß ich denn die aus der Ferne winkenden holden Burggestalten verlassen, und nun lenke ich meinen Weg zum Großherzoglichen Palais. Im Jahre 1804 wohnte hier einer der größten Feldherren aller Zeiten, ein Mann von gewaltigen Fähigkeiten, es war Napoleon I., der französische Kaiser.

Vor dem Palais kontrollieren zwei Militärposten den Haupteingang. Ihre Gewehre sind mit aufgepflanztem Bajonett versehen. Ein patrouillierender Posten geht mit geschultertem Gewehr im schnellen Schritte auf und nieder, während ein stehender Posten unbeweglich am Schilderhause sich auf sein Gewehr lehnt. Die Gewehre, die mir vom Weltkriege her, aus eigener Erfahrung mit ihnen, bekannt vorkommen, betrachte ich genauer und sehe, daß es deutsche Infanterie-Gewehre sind. In Stahl gegraben war zu lesen: Mod. 98, ferner die weltbekannte Firma: Waffenfabrik Gebr. Mauser, Aktiengesellschaft, Oberndorf am Neckar.

Seit vielen Tagen herrscht hier in der Hauptstadt sehr reges Leben, denn in dieser Zeit ist die Mutter-Gottes-Oktave, alljährlich in den Maientagen stattfindend. Fromme Pilger wallfahren von nah und fern und von den umliegenden Ländern zum Gnadenbilde der Mutter Gottes, hier in der Kathedrale St. Notre Dame. Der heutige Sonntag, der Schluß- und Hauptag, schließt mit einer großen Prozession, und schon am frühen Morgen zeigt sich vor der Kathedrale ein buntbewegtes Bild. Eine junge französische vornehme Dame sieht sinnend, träumend in das flutende Leben. Herrlichste Lyoner Seide umwallt ihre schlanke Gestalt, ihre feinen, weißen Finger umspannen ein goldbeschlagenes Gebetbuch.

Es ist noch früh am Vormittage, und so wandere ich von der Kathedrale der Straße zu, die nach der etwa 28 Kilometer entfernten, nahe der luxemburgischen Grenze gelegenen französischen Festung Longwy führt, welchen Weg nach Longwy ich weiter verfolge. Diese Festung liegt am Einfallstor nach Frankreich und war während der letzten Kriege den Anstürmen deutscher Truppen preisgegeben. Auch 1871 wurde Longwy unter Führung von Oberstleutnant Massaroli tapfer verteidigt, bis es Ende Januar 1871 in die Hände der Deutschen fiel, und in den Augusttagen des Jahres 1914 fanden die Verteidiger den Tod ins Tal hinab, in die Reihen der von der ersten Kriegsbegeisterung beseelten, immer wieder neu anstürmenden jungen deutschen Soldaten, bis die Festung sich später endlich ergab. Auf Bergeshöhe sprießt wieder aus den Trümmern der Festungswerke neues Leben, und dort, wo vor Jahren der Tod so furchtbar wütete, wogen wieder blühende Felder.

Zu Mittag hoch steht bald die Sonne, ich betrete den Paradeplatz, auf und an dem sich das meiste gesellschaftliche Leben der Hauptstadt abspielt. Vornehme Cafés liegen an seinen Seiten. Unter den alten Kastanienbäumen sitzen an weißgedeckten Tischen viele frohe Menschen. Unter diesen befinden sich zwei russische Diplomaten in ihrer kostbaren, malerischen Tracht, schneeweiße Pelzmützen auf dem Haupte.

Heute ist wieder, wie allsonntäglich um die Mittagszeit, ein Konzert der aus 45 bis 50 Mann bestehenden, rühmlichst bekannten Militärkapelle.

Es ist gegen 1 Uhr mittags, und die mit Fahnen, Guirlanden, Blumen und Spalieren von Tannenbäumen reich geschmückten Straßen füllen sich mit frohen, festlich gekleideten Menschen.

Von der Kathedrale St. Notre Dame aus beginnt um 2 Uhr nachmittags der gewaltige Festzug. In der Grand' Rue, einer der Hauptverkehrsstraßen, sehe ich die außerordentlich glanzvolle, wohlgeordnete Prozession in einer Zeit von 2¼ Stunden, vielseitig wechselnd mit Musik, Liedern und Gebeten ununterbrochen an mir vorbeiziehen.

Kleine Beiträge.

Ueber die Krebsforschung des Kaiser Wilhelm-Instituts berichtet O. Warburg („Naturwissenschaften" 1924, Heft 50) sehr fesselnd. Der genannte Forscher suchte mit seinen Mitarbeitern die Frage zu beantworten, ob ein Unterschied besteht zwischen dem Stoffwechsel ungeordnet wachsender Krebsgeschwülste

Digitized by Google

und geordnet wachsender Embryonen. Bei letzteren findet eine sehr stark vermehrte Atmung statt. Die Untersuchung ergab dagegen, daß diese bei Krebsgeschwülsten stark verringert ist. Die Mutmaßung, daß dies auf Mangel an „Brennmaterial" beruhe, bestätigt sich nicht; denn ein solches wie Zucker bringt im Gegenteil die Atmung der Geschwülste zum Verschwinden. Es findet hierbei eine Spaltung des Zuckers statt, wobei Milchsäure entsteht, und diese hemmt die Atmung. Es ist zweifellos, daß diese Zuckerspaltung ein sehr kennzeichnendes Merkmal der Krebszelle ist. Bei Sauerstoffabschluß bildet sie hundertmal mehr Milchsäure als das Blut. — Bei Sauerstoffzufuhr ist die Sache verwickelter, denn dann (also bei Atmung) verbrennt die Milchsäure wieder zu dem Kohlehydrat. So ist es z. B. auch bei der Arbeit des Muskels. Dieser Verbrennungsvorgang ist der Größe der Atmung entsprechend. Ist die Atmung stark, so wird sie die Milchsäure zum Schwinden bringen, so bei der Muskelarbeit; ist sie weniger stark, so wird die Milchsäure nicht schwinden, wie bei der Hefe. Es ist nun sehr wichtig, daß sich die Krebsgeschwulst wie letztere verhält. Bei ihr ist also die Atmung zu klein im Verhältnis zur Zuckerspaltung.

Der Vergleich der Krebsgeschwülste mit gutartigen Geschwülsten zeigt, daß letztere sich zwar ähnlich verhalten, aber doch sehr viel stärker die Milchsäure bei Atmung zurückbilden. Der Unterschied ist also kein grundsätzlicher, sondern ein gradweiser. Warburg und seine Mitarbeiter haben denn auch den Vergleich mit normal wachsenden Embryonen durchgeführt. Auch hier entsteht bei Sauerstoffabschluß reichlich Milchsäure. Dies ist also offenbar eine allgemeine Eigenschaft wachsender Gewebe. Bei Sauerstoffatmung hingegen wird alle Milchsäure wieder verbrannt. Es ergibt sich also, daß in der Tat zwischen dem Stoffwechsel geordnet und ungeordnet wachsender Gewebe ein wesentlicher Unterschied besteht: die Atmung normal wachsender Gewebe reicht aus, um die Zuckerspaltung zum Verschwinden zu bringen, die Atmung der Geschwülste dagegen nicht. Hierbei handelt es sich offenbar um Störung des Verhältnisses beider Vorgänge, der Atmung und der Zuckerspaltung.

Die Zuckerspaltung selbst ist eine Eigenschaft aller Gewebe, auch der ruhenden, bei denen sie durch hinreichend feine Methoden sich auch noch nachweisen läßt; sie muß daher an sich eine biologische Bedeutung haben. Meyerhof und Hill halten sie bei Muskeln für die Energiequelle der Muskelkraft, und so wird in ihr auch wohl die treibende Energie des Wachstums liegen. Trotz dieser großen Bedeutung kann nun also die Zuckerspaltung doch dann verderblich werden, wenn ihr nicht ein genügendes Maß von Atmung gegenübersteht, durch welche die entstandene Milchsäure wieder verbrannt wird. Warburg faßt die wertvollen Ergebnisse dieser Untersuchungen dahin zusammen: Die embryonalen Gewebe am Anfang der Entwicklung haben eine sehr große sauerstoffreie Zuckerspaltung und eine auf diese abgestimmte Atmung; im Laufe der Entwicklung sinkt die sauerstoffreie Zuckerspaltung auf den zehnten Teil und es besteht eine im Verhältnis große Atmung. Bei der Bildung von Geschwülsten aber steigt die Zuckerspaltung wieder auf das Zehnfache, ohne daß die Atmung dementsprechend folgt. Als einen letzteres bewirkenden „Reiz" sieht Warburg Sauerstoffmangel an, der durch Druck, Sklerose der Gefäße, Bakterien usw. veranlaßt wird. E. Dennert.

Das Zwischenprodukt bei der Kohlenstoffassimilation der Pflanzen.

(Vgl. dazu den Aufsatz von Tormann: „Aus der Geheimwerkstatt der grünen Pflanze", „Naturfreund" 1924, S. 303.)

Die Pflanzen benutzen die Kohlensäure (CO_2) der Luft oder des Wassers, um mit Hilfe des Sonnenlichtes, des grünen Farbstoffes und des Wassers Kohlehydrate (Zucker, Stärke) herzustellen. So leicht nachweisbar dieser Vorgang ist, so Unsicheres läßt sich von dem eigentlichen Wesen des Assimilationsprozesses sagen. Noch immer ließ sich trotz vieler Versuche bedeutender Forscher (z. B. Willstätter) der eigentliche chemische Vorgang der Assimilation in der Pflanze nicht experimentell zergliedern. Vor ungefähr fünfzig Jahren hatte Baeyer die Hypothese aufgestellt, daß die Zuckerbildung über den Formaldehyd ($C H_2 O$) geht, der ja als Desinfektions- und Schnupfenmittel bekannt ist. Vom chemischen Standpunkte aus ist die Bildung des Formaldehyd aus $C O_2$ und Wasser leicht begreiflich, und weiter gelang es dem berühmten Chemiker Emil Fischer in den Produkten polymerisierten Formaldehyds richtige Zucker aufzufinden. Damit ist aber nicht gesagt, daß der Assimilationsprozeß in der Pflanzenzelle derart verlaufen muß. Neuere Experimente gingen nun darauf aus, die Formaldehydhypothese auf Grund zweier Versuchsmöglichkeiten zu stützen. Sabalitschka (verschiedene Arbeiten in der Biochemischen Zeitschrift Bd. 144, 145, 148) benutzte zu diesem Zwecke die Formaldehydfütterung, indem er die schon öfter untersuchte Frage prüfte, ob die Pflanzen Formaldehyd als Nährstoff verwenden können. Wenn Wasserpest, Kapuzinerkresse, Pelargonien im Dunkeln gehalten und von der Kohlensäure abgeschlossen wurden, und man den blattragenden Teilen dafür Formaldehyd reichte, dann zeigte sich eine erhöhte Zucker- bezw. Stärkebildung, und das Trockengewicht nahm zu. Diese Steigerung wird auf eine Umwandlung (Polymerisation) des Formaldehyds zu Kohlehydraten durch die Pflanzenzelle zurückgeführt. Klein (Botanische Abhandlungen 1924) schlug einen anderen Weg ein. Wenn der Formaldehyd die Zwischenstufe darstellen soll, dann muß er sich während des Assimilationsprozesses nachweisen lassen. Willstätter war das nicht geglückt. Klein gelang es nun, mit Hilfe des Stoffes Dimedon den Formaldehyd in geringen Mengen bei der Wasserpest festzustellen. Es war aber nun die Frage zu beantworten, ob der Formaldehyd auch wirklich beim Assimilationsprozeß und nicht durch einen anderen chemischen Vorgang zustande gekommen war. Bei zerriebenen Blättern und Pflanzen, die im Dunkeln und im kohlensäurefreien Raum gehalten wurden, ließ sich kein Formaldehyd nachweisen, im schwachen Lichte zeigten sich kaum Spuren; wenn aber den Pflanzen Kohlensäure und reiches Licht zur Verfügung

Digitized by Google

stand, trat das Formaldehyd leicht nachweisbar auf, d. h. also dann, wenn die Pflanzen assimilierten. Die Resultate beider Forscher sind neue Stützen für die Baeyersche Formaldehydhypothese. A. P.

Die Reizleitung der Sinnpflanze (Mimosa pudica). Die große Reizbarkeit und Empfindlichkeit der Mimose gegen Berührung, Stoß und Verwundung ist allbekannt. Noch merkwürdiger erscheint aber die Fortleitung des Reizes. Die zarten Blätter sind gefingertgefiedert. Die Sekundärstiele, an denen links und rechts die Fiederblättchen stehen, sitzen dem Hauptblattstiel wie Finger auf. Reizt man nun eines der kleinen Blättchen am Ende des Sekundärstiels, indem es vielleicht mit einem Streichholz angesengt wird, dann legen sich der Reihe nach die immer entfernter stehenden Blättchen zusammen. Dann folgen die Fiederpaare der benachbarten sekundären Blattstiele. Es kommt darauf zu einer Senkung des Hauptblattstieles; ja von diesem einen Blatte aus kann sich der Reiz durch den Stengel auf andere Blätter fortpflanzen, die bis 50 cm weit entfernt sind. Wie wird nun der Reiz übertragen, da doch Nerven nicht vorhanden sind? Neuere Untersuchungen in Trinidad von R. Snow sollten darüber Klarheit bringen, indem der Forscher an Versuche von Ricca anknüpfte. Wenn man einen Sproß von Mimosa in zwei Teile zerschneidet und die beiden Teile durch ein mit Wasser gefülltes Rohr verbindet, dann findet die Reizleitung auch durch die Wassersäule statt. Wenn z. B. Blätter unterhalb des Rohres durch Ansengen verwundet werden, dann tritt schon oft nach ¾—2 Minuten jenseits des Rohres die Reizantwort ein. Dieser Versuch führte zu der Annahme, daß die Uebertragung des Reizes durch Stoffe stattfindet, die an der Wundstelle gebildet und von hier aus durch die Gefäße fortgeleitet werden. Diese Anschauung wird noch teilweise verstärkt durch den Befund, daß der in der lebenden Pflanze vorhandene Wasserstrom (Transpirationsstrom) sich fast ebenso schnell in den Gefäßen bewegt wie der Reiz. In einem abgeschnittenen Sproß, der in einer Farblösung stand, stieg dieselbe bis 14 cm in 1 Minute. Jedoch bleibt hierbei die Frage offen: Wie verhält es sich mit der Bewegung nach unten? Einige Untersuchungen sollten über die chemische Natur des Wundstoffes Aufklärung schaffen. Werden abgeschnittene Sprosse in Wasser gestellt, dem Extrakt von zerriebenen Mimosenblättern, also Wundsaft, zugesetzt wird, dann wird ebenfalls ein Zusammenklappen der Blätter beobachtet. Dieser Wundsaft verliert auch nicht seine Wirkung, wenn er gekocht wird oder wenn ihm ein eiweißfällender Stoff (Bleiessig) beigesetzt wird. Selbst durch Eintrocknung und Wiederauflösen wird er in seiner Wirksamkeit nicht geschädigt. A. P.

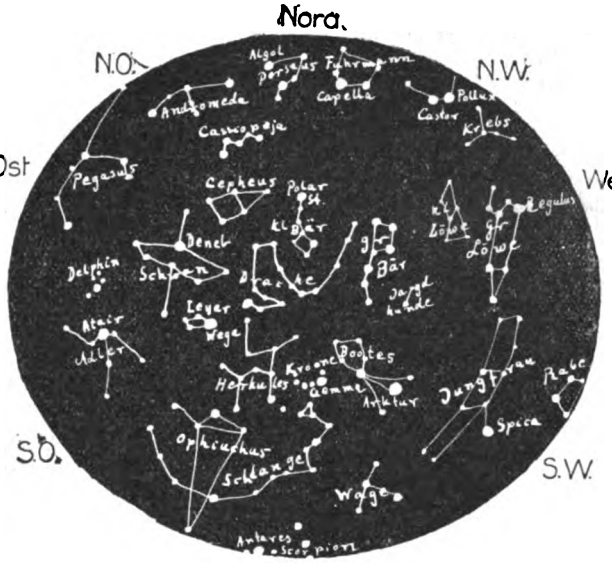
Beziehungen der Wirkung des Frostes und chemischer Mittel bei Samen. Es ist eine dem Landmann bekannte Tatsache, daß Wintergetreide (Roggen, Wintergerste, Winterweizen) einer Frostwirkung ausgesetzt werden muß, wenn es gut gedeihen soll. Wenn der Landwirt z. B. Winterweizen erst im Frühjahr aussäen will, dann läßt er ihn vorher in Bottichen kräftig durchfrieren. Dem Gärtner ist es geläufig, daß ein Durchfrieren der Obstkerne die Zahl der keimenden steigert und viel kräftigere Pflanzen liefert. Ja, es gibt Pflanzen, die unbedingt eine Kälteperiode durchmachen müssen, um überhaupt zu keimen. Solche Frostkeimer sind viele alpinen Pflanzen (z. B. Sturmhut). Die Samen der nordischen Primula elatior bedürfen sogar des Frostes von 2 Wintern. Ueber die Ursachen der Frostwirkung ist noch nichts genaueres bekannt. Kinzel nimmt an, daß durch die Einwirkung der Kälte eine Anreicherung löslicher Nährstoffe geschieht. Merkenschlager (Keimungsphysiologische Probleme, 1924) ging von der Ueberlegung aus, daß durch Frost- oder Eisbildung dem Samen Wasser entzogen wird. Es müssen mithin Samen, die gegen die Kälte widerstandsfähiger sind, auch gegen solche chemischen Stoffe, die Wasser entziehen (kolloidchemisch ausgedrückt: die flockend wirken), unempfindlicher sein. Versuche mit Chininsulfat als wasserentziehendem Stoff bei Winter- und Sommergerste als zwei verschieden empfindlichen Samen gegen Kälte scheinen die Ansicht zu bestätigen. Wenn man Samen von Winter- und Sommergerste mit 0,5% Chininsulfat behandelt, dann zeigt sich bei den Körnern der Wintergerste die Anfangsstufe der Keimung, indem die Wurzelscheide (Coleorhiza) anschwillt und durch die Samenschale blitzt. Die Sommergerste zeigt keine Spur einer Keimung. Bei Anwendung von 0,3% Chininsulfat entstehen bei den Samen der Wintergerste 3—4 Würzelchen, und die Blattscheide (Koleoptile) schiebt sich heraus. Bei der Sommergerste entwickeln sich die Wurzeln nur äußerst spärlich, und die Blattscheidenbildung ist so gut wie ganz unterdrückt. Aehnliche Resultate wurden mit dem wasserfreien Salze von Calciumchlorid ($CaCl_2$) gewonnen. Während z. B. bei Strengs Wintergerste in 3proz. $CaCl_2$ die Zahl der Seitenwurzeln 102 betrug, hatte Strengs Sommergerste nur 19 aufzuweisen. Auch hier zeigt sich die Wintergerste gegen den wasserentziehenden (flockenden) Stoff widerstandsfähiger. Zwar konnte bei den Winter- und Sommerformen des Weizens und Roggens nicht solche physiologischen Unterschiede festgestellt werden. Das scheint aber in verwandtschaftlichen Verhältnissen seine tiefere Ursache zu haben. Albert Pietsch.

Der Sternhimmel im Juni.

Es ist der Monat des Sommeranfangs, denn um Mitternacht des 21./22. Juni tritt die Sonne in das Zeichen des Krebses; sie erreicht ihren nördlichsten Punkt, den der Sommersonnenwende. Es ist Sommersanfang, Mittsommertag, der höchste Festtag unserer nordischen Verwandten. Zwar steht die Sonne noch in den Zwillingen, da ja Sternbild und Zeichen nicht mehr zusammenfallen. Dementsprechend ist es die

Digitized by Google

Zeit der langen Tage und der hellen Nächte, in denen wir um Mitternacht den Dämmerungsbogen unter dem Pole sich von West nach Ost bewegen sehen. So wird es in unseren Breiten erst gegen 10 Uhr wirklich dunkel. Und daher zeigt unsere Skizze auch den Himmel um die Mitte des Monats gegen 10 Uhr mitteleuropäischer Zeit. Dann ist die Wintergruppe untergegangen; die Reste, Capella und Zwillinge, schwingen unter dem Pol durch. Den westlichen Himmel nehmen hoch oben der große Bär ein, dann in der Ekliptik der große Löwe und die Jungfrau, unter der der Rabe leicht zu finden ist. Die Sommergruppe ist an den Meridian herangetreten. Arktur im Bootes leuchtet gerade im Süden. Daneben nacheinander Krone, Herkules und Leyer mit Wega. Unter dem Herkules dehnt sich der Schlangenträger aus, der Ophiuchus, der die Schlange in der Hand hält. Noch weiter am Horizont leuchtet der Skorpion, der nur in diesen Monaten auf ein paar Stunden des Nachts zu beobachten ist, da er dem südlichen Himmel angehört. In ihm leuchtet der Antares, gleich an rötlicher Farbe dem Mars, daher sein Name Antares — Anti Ares = Gegenstück zum Ares oder Mars. Die gleiche Farbe machte ihn in der alten Astrologie zum Vertreter des Mars. An die Leyer schließt sich dann die Gegend an, die die Milchstraße einnimmt; hier teilt sie sich in zwei breite, nach Süden laufende Arme, hier hat sie ihre hellsten und sternreichsten Gegenden; dort liegen der Schwan und der Adler. In der Milchstraße im Norden finden wir Cepheus und Cassiopeja mit dem Perseus, während die Andromeda unter dem Horizont ist. Von den Planeten ist Merkur unsichtbar, und Venus wird Ende des Monats Abendstern. Mars ist anfangs bis 11 Uhr, zuletzt bis zum Eintritt der Finsternis über dem Horizont. Jupiter, rechtläufig im Schütz, geht zunächst gegen 11½ Uhr auf, zuletzt ist er die ganze Nacht zu sehen. Saturn ist rückläufig in der Wage, anfangs bis 3 Uhr früh, dann bis 1 Uhr sichtbar. Die Sonne erhebt sich zunächst noch 1½ Grad und sinkt dann ein wenig nach Süden, so daß die Tage nur um den geringen Betrag von 15 Minuten von der Anfangslänge von 16 Stunden 4 Minuten verlängert werden. An Meteoren bringen die Tage Juni 11.—18. und 25. nur unbedeutende Schwärme.



Der Sternhimmel im Juni

Riem.

*

Aussprache.

Der Mond und die Witterung. Hat der Mond Einfluß auf die Witterung?

Ganz gewiß! Herr Bernhard Peters hat damit in seinen Ausführungen in der Mai-Nummer sehr recht! Ja noch mehr! Sogar Pflanzen, Tiere und Menschen leiden unter astralischen Einflüssen und nicht zum wenigsten von solchen, die vom Monde ausgehen. Gibt es doch Menschen, die bei Vollmond im Schlafe, Traume und selbst im wachen Zustande lebhaft unter der Wirkung des Mondes leiden. Und sogar die Heilige Schrift berichtet von „Mondsüchtigen". Jedenfalls ist dieses wichtige Gebiet von Aerzten und Naturkundigen noch viel zu wenig erforscht; und doch gibt es heute viele, die bei rheumatischen, nervösen und andern Krankheiten deutlich auf die Wirkung des Mondes schließen können (auch astralische Mitwirkungen). — Jahrzehntelang beobachte ich, daß es bei Vollmond oft einen „Hof" oder „Ring" um den Mond gibt, der ganz gewiß auf Regen in den 2—3 nächsten Tagen bei abnehmenden Mond schließen läßt. Im Winter tritt dann leicht Tauwetter ein. Im übrigen stimmen meine Beobachtungen völlig mit denen des Herrn Peters überein; der Regen scheint oft förmlich zu warten, bis es Vollmond war.

Zatzmann.

Naturwissenschaftliche Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Röntgenstrahlen äußerst kurzer Wellenlänge hat Thibaud (C. R. 170, 165, Phys. Ber. 8, 536) dadurch ausgemessen, daß er die Energie der von diesen ausgelösten Elektronen feststellte. Es handelt sich um Strahlen von Ra B und Ra C. Die erhaltenen Wellenlängen betrugen 2,05 bis 0,704 . 10^{-10} cm, das ist etwa 10 Oktaven höher als Wellen, deren Länge etwa

Digitized by Google

den Atomdurchmessern gleichkommt und nicht weniger als ca. 18 Oktaven höher als die äußersten violetten Strahlen des sichtbaren Spektrums.

Kristalle sind bekanntlich nach der neueren Physik gitterartige Anordnungen der Atome. Der japanische Physiker Yamada hat nun gezeigt, daß die Begrenzung derselben durch ebene Flächen und das sogenannte Gesetz der rationalen Achsenabschnitte notwendige Folgen der Kleinheit des Wirkungsbereichs der Atomkräfte sind. In einer neueren Arbeit (Phys. Ber. 8, 510, Phys. ZS. 25, Nr. 12) zeigt er weiter, daß die wirklichen Begrenzungsformen sich als Formen minimaler Oberflächenenergie im voraus berechnen lassen. Für das einfache kubische Gitter findet er als dadurch gegebene Begrenzung den Würfel, für das flächenzentrierte kubische Gitter den Oktaederwürfel (Flußspat), für das raumzentrierte kubische Gitter das Rhombendodekaeder, für das Diamantgitter das Oktaeder. Damit scheint eins der ältesten Probleme der Kristallographie endgiltig und vollständig gelöst zu sein.

Die Frage der **Verwandlung des Quecksilbers in Gold** hat eine Menge weiterer Arbeiten veranlaßt. Während Miethe und Stammreich annahmen, die Umwandlung erfolge dadurch, daß der Kern des Hg-Atoms eine positive Ladungseinheit verliere und dadurch ein Isotopes des Goldes entstehe, nimmt Soddy neuerdings an, daß umgekehrt in den Kern ein Elektron eindringt und dadurch die positive Kernladung um eins erniedrigt wird. Ein anderer englischer Forscher, Saits, stellt entsprechende Versuche mit anderen Metallen als Quecksilber (Blei, Wismut) in Aussicht, die er schon früher angefangen, aber erst nach dem Bekanntwerden der Mietheschen Untersuchung wieder aufgenommen hat. (Nature 114; Phys. Ber. 8, 507, 508) — Nahe hiermit zusammen hängt die Untersuchung der **Isotopen des Quecksilbers.** Bronsted und Hevesy haben eine Trennung derselben mit Hilfe einer Destillationsmethode bis zu einem Dichteunterschied von ungefähr einem halben Promille erreicht (Phys. Ber. 8, 507). Die Frage, ob die Feinstruktur des Quecksilberspektrums durch Isotope veranlaßt wird oder auf Grund der Bohr-Sommerfeldschen Theorie zu erklären ist, hat neuerdings Nagaoka wieder angegriffen. Er findet, daß die aus letzterer Theorie berechneten Linien so zahlreich mit den beobachteten übereinstimmen, daß die größere Wahrscheinlichkeit für die letztere Annahme spricht. (Phys. Ber. 8, 569).

Neue Isotopentrennungen bei Li, Be, Ne, Cd, Te, Bi berichten Aston und G. P. Thomson (Phys. Ber. 8, 508, 506)

Ueber die Ausbreitung der **Lufterschütterungen bei großen Explosionen** hat Billard gelegentlich der Explosionen von La Courtine interessante Feststellungen gemacht (C. R. 179, 617; Phys. Ber. 7, 433) Die Hauptenergie ist nicht, wie man zumeist glaubt, in den hörbaren Schallwellen, sondern in ganz langsamen Schwingungen von ca. 1 sec. Schwingungsdauer enthalten, die nach einem von Dufour aufgenommenen Diagramm in Paris im ganzen etwa 3 Sekunden (also drei volle Schwingungen lang) zu bemerken waren und fast genau sinusförmig verliefen. In dieser nicht hörbaren Schwingung sind die zu beobachtenden starken mechanischen Wirkungen, wie Zerspringen der Fensterscheiben usw. begründet, und daher erklärt es sich auch, daß man diese Wirkungen beobachtet an Orten, wo die begleitenden sehr viel schwächeren Schallwellen gar nicht mehr gehört werden. Durch diese Feststellung finden viele bisher rätselhafte Beobachtungen eine Aufklärung.

In einem sich über vier Nummern der „Naturwissenschaften" erstreckenden ausführlichen Aufsatz berichtet P. Walden über **„Vergangenheit und Gegenwart der Stereochemie".** Man versteht darunter die von van't Hoff begründete Lehre, daß die vier Valenzen (Wertigkeiten) des Kohlenstoffatoms räumlich um das Atom herum so angeordnet sind, wie die Verbindungslinien des Mittelpunkts eines regelmäßigen Tetraeders mit seinen Ecken. Auf Grund dieser seinerzeit äußerst gewagt erscheinenden Annahme vermochten Le Bel, van't Hoff, Wislicenus u. a. eine große Reihe von merkwürdigen Erscheinungen der organischen Chemie zu erklären und neue vorauszusagen. Mit Recht hebt der Verfasser am Schluß des Aufsatzes hervor, wie wundervoll sich die genialen Ideen van't Hoffs wie seines Meisters Kekulé durch die modernen röntgenologischen Forschungen bestätigt haben.

Die physikalischen Konstanten des **flüssigen Heliums** wurden von Kamerlingh Onnes und Boks nach einen Bericht auf den internationalen Kongreß für Kälteforschung 1924 bestimmt. Besonders bemerkenswert ist, daß ein ausgeprägtes Dichtemaximum bei 2,29° abs. vorhanden ist. Die Dichte betrug bei dieser Temperatur 1/818 von der des gasförmigen Heliums unter Normalumständen. (Phys. Ber. 6, 415).

Ein neues Instrument zur exakten **Bestimmung des Taupunkts** hat Holtzmann (Ph. ZS. 25, 443; Phys. Ber. 7, 487) angegeben. Bei den üblichen Instrumenten ist die Bestimmung der wahren Temperatur der Fläche, die zur Kondensation dient, im Augenblicke der letzteren ziemlich ungenau. Holtzmann läßt nun durch ein hochpoliertes Kupferrohr eine Flüssigkeit strömen, deren Temperatur einige Grad unter dem zu erwartenden Taupunkte liegt. An dem der Eintrittsstelle der Flüssigkeit gegenüberliegenden Ende wird das Rohr durch eine darum gelegte Spirale elektrisch angewärmt. Dann bildet sich in der Mitte eine scharfe Kondensationsgrenze, und durch Regulierung des Heizstromes läßt sich erreichen, daß diese genau an eine vorgeschriebene Stelle zu liegen kommt, wo ein angelötetes Thermoelement eine genaue Bestimmung der Temperatur, die hier zeitlich konstant ist, gestattet.

Eine wertvolle Zusammenstellung der neueren Bestimmungen des **absoluten geologischen Alters von Gesteinen** auf Grund ihrer Radioaktivität hat unser hochverehrter Bundesfreund, Prof. W. Eitel-Königsberg in Nr. 17 der Naturwissenschaften gegeben. Nach der von Eitel gegebenen Tabelle beträgt das Alter der untersuchten präkambrischen Gesteine rund 1100—1200 Millionen Jahre. Für devonische Mineralien fand sich ein Alter von rund 400 Millionen Jahren. Doch schwanken alle Zahlenwerte sehr, es fand

Digitized by Google

sich z. B. auch bei gewissen präkambrischen Gesteinen nur ein Alter von etwa 200 Millionen Jahren.

Ueber die Geschwindigkeit der **Erdbebenwellen** und die elastischen Konstanten der oberen Erdschichten handelt ein Bericht von B. Gutenberg in Nr. 17 der Naturwissenschaften, aus dem wir insbesondere hervorheben, daß die Beobachtungen des japanischen Erdbebens vom September 1923 eine verschiedene Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen über den Ozean und über die Kontinente ergeben haben.

Zeichnet man die Häufigkeit des Vorkommens der chemischen Elemente als Funktion ihrer Atomnummer graphisch auf, so erhält man einen Kurvenzug, aus dem die **Edelgase** durch ihre ganz unverhältnismäßig große **Seltenheit** ganz herausspringen. Zur Erklärung dieser Erscheinung stellt Aston (Nature 114, 786; Phys. Ber. 8. 508) drei Hypothesen auf: 1) Die Menge der vorhandenen Edelgase sei tatsächlich größer, als man gewöhnlich auf Grund ihres Gehalts in der Luft annimmt. 2) Die Seltenheit beruhe auf einem besonders leichten Zerfall des Atomkerns. 3) Die Erde habe die chemisch nicht zu bindenden Edelgase an andere Weltkörper, die in die Nähe kamen, insbesondere die Sonne, verloren.

Die Frage der **grünen Nordlichtlinie** ist immer noch nicht endgiltig geklärt. Vegards Zurückführung derselben auf festen Stickstoff ist von Cario, Mc Lennan u. a. angegriffen worden. Vegard verteidigt seine Theorie auf Grund neuer Experimente im Leydener Kältelaboratorium (Phys. Ber. 8, 534 ff; 559).

Dem amerikanischen Astronomen Hubble ist es gelungen, im **Andromedanebel** zahlreiche veränderliche Sterne vom Typus δ Cephei zu entdecken. Da für derartige Sterne die bekannte Beziehung zwischen Periode und absoluter Helligkeit besteht, die Shapleys berühmten Untersuchungen über die Kugelhaufen zugrundeliegt, so kann man daraufhin die **Entfernung** dieser Sterne im Andromedanebel berechnen und findet den enormen Betrag von rund einer Million Lichtjahren. Andererseits ist es Hubble auch gelungen, mit einem Riesenteleskop den Rand des Nebels in Myriaden von schwachen Sternen zu zerlegen. Beides zusammen macht sehr wahrscheinlich, daß der Andromedanebel eine unserem Milchstraßensystem koordinierte andere „Weltinsel" ist. Aehnliche Ergebnisse erhielt Hubble auch bei den Spiralnebel Messier 33.

b) Organische Naturwissenschaften.

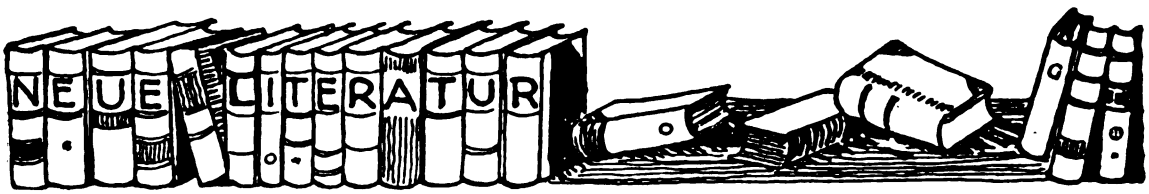
Seiner Zeit erregten Versuche von Ricca über **die Reizleitung bei der Sinnpflanze großes Aufsehen.** Sie zeigten, daß der durch Ansengen eines Blättchens hervorgerufene Wundreiz auch fortgeleitet wird, wenn der Sproß durchschnitten und die beiden Teile durch ein wassergefülltes Haarröhrchen verbunden werden. Ricca zog daraus den Schluß, daß die Weiterleitung des Wundreizes durch vom Saftstrom mitgenommene Reizstoffe — Hormone — besorgt wird. Man begegnete diesen Versuchen mit ziemlichem Mißtrauen, aber wie wir den Naturwissenschaften, H. 14, entnehmen, werden sie durch neue Versuche von Snow (Proc. of the roy. soc. of London 96, 1924) vollkommen bestätigt, der vor allem nachweist, daß die Geschwindigkeit der Reizleitung mit der Geschwindigkeit des Saftsteigens durchaus im Einklang steht.

Alfred Kühn, dem neben K. v. Frisch und R. Pohl der Ruhm gebührt, den Farbensinn der Bienen nachgewiesen zu haben, wendet sich jetzt (Biol. Zentralblatt 3, 1925) mit D. Ilse dem **Farbensinn der Tagfalter** zu. Aus ihren Versuchen geht hervor, daß auch die Tagfalter Farbensinn besitzen und daß die Tagfalter durch bestimmte Farben besonders angelockt werden, ohne daß sie schon Erfahrungen über Verbindung dieser Farben mit Futter gemacht haben. Diese Farben sind für die einzelnen Arten ganz verschieden, so fliegt der Kohlweißling instinktiv besonders auf Rot und Purpur, der Zitronenfalter auf Blau und Purpur, während auf das Pfauenauge Gelb und Blau besonders stark wirken. Aus den Versuchen geht allerdings noch nicht hervor, daß die Farben als solche erkannt werden, obschon das nach den Erfahrungen mit Bienen und Knolls Versuchen mit dem Taubenschwanz wahrscheinlich ist. Wie früher für die Bienen bleibt die Möglichkeit bestehen, daß die Tagfalter nur den Helligkeitsunterschied der Farben wahrnehmen. Weitere Versuche darüber werden in Aussicht gestellt.

Nachdem Matthes schon früher Geruchsvermögen bei den Molchen unter Wasser nachgewiesen hatte, hat er jetzt durch neue Beobachtungen (Zeitschr. f. vergl. Phys. I, 24; Naturwissenschaften 17, 1925) auch den Nachweis für **das Geruchsvermögen der Molche bei Aufenthalt an Land** erbracht. Erst damit ist eigentlich das Geruchsvermögen bei Molchen sichergestellt, denn nach einer allerdings umstrittenen Definition soll man nur bei luftförmigen Stoffen von Riechen sprechen können. Es ist grade die über den besonderen Fall hinausgehende Bedeutung der Arbeit von Matthes, daß sie die Berechtigung dieser Definition erschüttert, denn es ist kaum anzunehmen, daß dasselbe Organ am Lande zum Riechen, unter Wasser zum Schmecken dient.

Die Milz gehört zu den Organen, über deren Funktion wir nur unsichere Kenntnisse besitzen. Abgesehen von ihrer Eigenschaft als Drüse mit innerer Sekretion wird sie als das Grab der roten Blutkörperchen bezeichnet. Nun sind **neue Milzforschungen**, über die Barcroft in Naturwissenschaften 16, 1925 berichtet, geeignet, dieser Auffassung erst zu ihrem wahren Sinne zu verhelfen. Den Anstoß zu diesen Forschungen gab die von Barcroft und andern gelegentlich einer Reise nach Südamerika gemachte Entdeckung, daß mit steigender Temperatur die Blutmenge und die Menge der roten Blutkörperchen wächst, während sie mit fallender wieder abnimmt. Dies brachte Barcroft darauf, nach einem Geheimschatz des Körpers an roten Blutkörperchen zu suchen, und den fand er in der Milz aufgestapelt. Die Milz ist, wie die angestellten Versuche ergaben, ein Speicherorgan für rote Blutkörperchen. Hier liegen diese Schiffchen für den Gastransport im Hafen vor Anker, um, wenn ein unvorhergesehener Bedarf entsteht, zum Beispiel wenn bei Kohlenoxydvergiftungen die auf Fahrt befindlichen mit dem giftigen Kohlenoxyd „besetzt" sind, in den Kreislauf des Blutes hinauszusteuern. Dementsprechend zeigte sich, daß Tiere, deren Milz entfernt war, bei Kohlenoxydvergiftung merklich schneller starben, als Tiere mit Milz.

Digitized by Google



Sonnenwend steht vor der Tür. Da möchten wir denen, die sich über den alten vaterländischen Brauch der Sonnenwendfeier näher unterrichten wollen, die kleine Schrift von E. Höwer empfehlen: **„Die Sitte der Sonnenwendfeier und der Sonnenwendfeierbrauch"** (Vieweg, Leipzig, 24 S., 50 Pfennig).

Paul Lamberty, **Wie der Aether Stoff und Kraft erzeugt.** Neues vom Weltäther. — **Wie Elektrizität entsteht. — Ein falsches Gesetz in der Elektrodynamik.** (Selbstverl. d. Verfassers. Alle 3 Schriften zu beziehen durch die Polytechnische Buchhandlung A. Seydel, Berlin S. W. 11, Königgrätzerstr. 31.) Wieder einmal eine neue Anschauung über das Wesen des Aethers, die mit einem Schlage die Rätsel der Elektrizität, des Magnetismus, der Materie und der Schwerkraft lösen soll — und, weiß Gott, was sonst noch! Leider gehört sie in das Gebiet der Phantasie. Mir fehlt der Raum und die Zeit, dem Verfasser überall hin in dies luftige Reich zu folgen, ich muß mich begnügen, an einem Beispiel zu zeigen, was es mit dieser umwälzenden „Theorie" auf sich hat. Ich wähle dazu die an letzter Stelle genannte Schrift. Es handelt sich darin um das bekannte Gesetz, nach dem gleichgerichtete Ströme sich anziehen, entgegengesetzt gerichtete sich abstoßen. Nach Lamberty ist dies Gesetz falsch, es müßte umgekehrt lauten, also: Gleichgerichtete Ströme stoßen sich ab, usw. (Seit 100 Jahren also befindet sich die Wissenschaft in einem Irrtum, den ein Gelehrter dem andern nachschreibt, der Schüler gläubig vom Lehrer übernimmt.) Das müßte sich doch schnell durch einen Versuch entscheiden lassen, denkt der Leser. In der Tat, man braucht ja nur den oft beschriebenen Versuch mit dem Ampèreschen Gestell zu machen, — um das alte Gesetz bestätigt zu finden. Doch nun macht Lamberty eine von der üblichen abweichende Festsetzung über die Richtung eines Stromes, nach der die bei diesem Versuch sich abstoßenden Ströme gleichgerichtet sind. Die Berechtigung zu einer solchen Festsetzung will ich ihm nicht bestreiten. Glücklicherweise kann man aber den Versuch so anordnen, daß Lamberty und die übliche Auffassung sich einig sind, welche Ströme als gleichgerichtet zu bezeichnen sind. Man braucht zu diesem Versuch nur ein paar Elemente, ein Stück Draht und ein paar Klemmen. Hätte Lamberty diesen Versuch gemacht, so hätte er wenigstens diese Schrift ungeschrieben gelassen. Ihm aber ist nicht einmal der Gedanke gekommen, durch den einfachen Versuch seine Behauptung, durch die er die Physiker der letzten 100 Jahre zu leichtgläubigen Toren stempelt, nachzuprüfen. Er bestimmt einfach, daß auch in diesem Fall gleichgerichtete Ströme sich abzustoßen haben. Basta! Die Wissenschaft allerdings hat den genannten Versuch gemacht, er wird in jeder höheren Schule alljährlich wiederholt, und sein Ergebnis läßt das ganze Lambertysche Kartenhaus zusammenfallen. (Für die Ausführung des Versuches verweise ich Herrn Lamberty z. B. auf Grimsehl, Lehrbuch der Experimentalphysik II, 4. Aufl. S. 240).

Dem modernen Bestreben, Pflanzen- und Tierkunde zu einer einheitlichen Wissenschaft zusammenzuschweißen, kommen zwei Biologiebücher entgegen, die wir heute unsern Lesern zum gründlichen Studium empfehlen. — Auf Grund der Feststellung, daß Pflanzen und Tiere, als aus dem gleichen Plasma aufgebaut, auch den gleichen Gesetzen gehorchen müssen, unternimmt es Francé, in seinem **Grundriß der vergleichenden Biologie** (Thomas, Lpz. geh. 6, geb. 7,50 G.-M.) die getrennte Behandlung beider durch eine einheitliche Lebenskunde (Biologie) zu ersetzen. Dies Unternehmen ist an sich nicht neu, neu ist aber die bis ins einzelne gehende Durchführung des Versuchs. Sie führt gleich im Anfang zu einer wirklich verdienstvollen Tat, einer Neueinteilung der pflanzlichen Gewebe in Anlehnung an die tierischen Gewebe. In dem folgenden geht dann Francé allerdings in dem Bestreben, die Gemeinsamkeiten in Tier- und Pflanzenleben aufzudecken, manchmal zu weit und bietet bloße äußerliche Aehnlichkeiten. So scheint es mir verfehlt, von den Pflanzen in ihrer Allgemeinheit zu sagen, daß sie mit den Schwämmen auf gleicher Höhe der Organisation ständen. Das tut dem Werk als solchem keinen Abbruch, denn was hier geleistet wird, ist Pionierarbeit. Das gilt besonders von dem interessanten Vergleich zwischen tierischer und pflanzlicher Entwicklung des Einzelwesens, das Francé zu der Vermutung eines Gastrulastadium auch bei den Pflanzen (?) führt. Alles in allem ein Buch, das reich ist an Anregungen für Forscher, Lehrer und Naturfreund. In einer Neuauflage müssen allerdings einige Entgleisungen verbessert werden, die in einem sich an weitere Kreise wendenden Buche noch weniger als in einem nur für Fachleute bestimmten vorkommen dürfen. So läßt F. S. 65 das Prothallium sich um die Makrospore bilden statt in ihr, und setzt Pollenkorn-Mikrosporangium statt Mikrospore. Unrichtig ist auch die Gleichung: Pollen-Sperma (S. 182). Unbegreiflich ist mir, wie ein Biologe schreiben kann, die Allantois umhülle den Embryo ganz, so daß dieser wochenlang in seiner eigenen Harnflüssigkeit schwimme!

Es ist lehrreich, mit diesem Buche Karl Kräpelins **Einführung in die Biologie** (Kleine Ausgabe, bearb. v. C. Schäffer, 2. Aufl. Teubner, 3,40 GM.) zu vergleichen. Im ersten Abschnitt, der Bau und Lebenstätigkeiten der Lebewesen darstellt, werden Tier und Pflanze getrennt behandelt. Wenn man hier auch noch eine größere Einheitlichkeit der Darstellung in manchem erzielen kann, so erscheint es mir doch zweifel-

Digitized by Google

haft, ob für den Unterricht von Vorteil wäre, die Trennung ganz aufzuheben. Aufgegeben ist die Trennung von Pflanze und Tier in dieser 2. Aufl. im zweiten, die Beziehung der Tiere zur Umwelt behandelnden Abschnitt. Dieser Abschnitt verdient besonderes Lob. Nach einem Kapitel allgemeinsten Inhalts folgt noch eine kurze Darstellung der Urgeschichte des Menschen. Eingestreut sind kurze Anleitungen zu Versuchen. Das Buch eignet sich gut als Grundlage für den Unterricht, kann aber auch jedem naturwissenschaftlich Interessierten eine Quelle der Belehrung und Anregung sein.

Bastian Schmidt, **„Die Sprache und andere Ausdrucksformen der Tiere".** (Rösl und Co., Münster, 1923. 158 S.) Mit dieser kleinen Schrift, die aus jahrzehntelangem Umgang mit Tieren hervorgegangen ist, will der Verfasser zur Mitarbeit an diesem neuentstehenden Wissenszweige anregen. Eine Fülle von Beobachtungen aus dem ganzen Tierreich, besonders Haustieren und Insekten, wird in anschaulicher Sprache im Lichte dieser Frage behandelt. Ein Büchlein für denkende Tierfreunde.

Ewald Haufe, **Tiroler Bilder.** (München, Bergverlag Rudolf Rother, 169 S.).

Der Verfasser, dem Tirol die zweite Heimat wurde, zeichnet eine Reihe ansprechender Bilder (wohlverstanden in Worten!) von Land und Leuten. Von den Freuden der Höhen erzählt er uns, wie sie ein Bergsteigerherz empfindet, und von der Eigenart des Tiroler Bauern, der in seiner Ursprünglichkeit wie ein Stück seiner Berge ist. Das Buch ist von vaterländischem Empfinden durchweht.

Großer Zeitungskatalog 1925 von Rudolf Mosse.

Für das deutsche Wirtschaftsleben waren die letzten zehn Jahre eine harte Schule. Die Erfahrungen aus früherer Zeit reichten für diese schicksalsreichen und wechselvollen Jahre in keiner Weise aus. In vielem mußte man umlernen, sich geänderten Verhältnissen anpassen. Nach neuen Gesichtspunkten regelte sich Handel und Verkehr, und der beginnende Wiederaufbau geht vielfach neue Wege. Zu den wenigen Traditionen, an denen die kaufmännische Praxis unbedingt festhielt, gehört die Reklame in Zeitungen und Zeitschriften. — Bei Festlegung seiner Insertionspläne wird der neue Mosse-Katalog dem Unternehmer eine wertvolle Unterstützung sein. Der textliche Teil berücksichtigt zum erstenmal in besonderer Ausführlichkeit die ausländische Presse. Für die Inserenten bietet der Anzeigenteil des Kataloges mit den detaillierten Angaben der Verleger über die einzelnen Blätter wichtige Fingerzeige. Man darf den Mosseschen Katalog unbedingt einen zuverlässigen Führer durch das gesamte Zeitungs- und Zeitschriftenwesen nennen.

Mit der nächsten Nummer nehmen wir die Kleinmikroskopiestudien wieder auf. Der Aufsatz über die Lausitzer Kultur erscheint aus technischen Gründen erst in der übernächsten Nummer.

Funkfreund.

Was man von der Anodenbatterie wissen muß.

Von Dr. A. Rügler.

Die zum Betrieb der Röhrenapparate erforderlichen Stromquellen sind die Heizbatterie und die Anodenbatterie.

Als Anodenbatterie ist fast ausschließlich die Trockenbatterie im Gebrauch. Sie besteht aus einer Anzahl hintereinander geschalteter Elemente der Leclanché-Art. Die Hauptbestandteile jedes einzelnen Elementes sind: ein Zinkbecher, eine Kohlenbeutelelektrode und der Elektrolyt, welcher den Raum zwischen Zink und Kohlebeutel ausfüllt. (Fig. 1.)

Der Zinkbecher ist aus besonders reinem Zinkblech hergestellt.

Die Beutelelektrode besteht aus einem Kohlestift, um welchen ein Gemisch von Braunstein und Graphit gepreßt ist; dieses wird gewöhnlich mit einem Gazestoff umwickelt und dann verschnürt, so daß nur oben der Hals des Kohlestiftes herausragt. Auf den Kopf des Kohlestiftes ist eine Messingkappe aufgepreßt.

Als Elektrolyt hat sich eine verdickte, wässerige Salmiak-Chlorzinklösung am vorteilhaftesten bewährt, während z. B. Magnesiumchlorid-Elektrolyt infolge geringerer Leitfähigkeit eine bedeutend kleinere Energieausbeute gewährleistet. Mit Salmiak-Elektrolyt hergestellte Batterien haben einen wesentlich geringeren inneren Widerstand und sind deshalb als Anodenbatterien besonders geeignet. Denn ein hoher Widerstand kann störende Geräusche beim Empfang veranlassen.

Jedes dieser kleinen Zink-Kohle-Elemente hat eine offene Spannung von etwa 1,5 Volt. Durch Beimengung von künstlichem Braunstein zu dem Naturbraunstein-Graphit-Gemisch läßt sich die Spannung bis auf 1,7 Volt und höher bringen. Doch bedeutet dieser Zusatz für den Verbraucher keinen Vorteil, da hierdurch eine Erhöhung des inneren Widerstandes auftritt. Es genügt deshalb keineswegs, nur die offene Spannung mit Hilfe eines hochohmigen Voltmeters zu mes-

Digitized by Google

sen. Es muß vielmehr auch die Einsetzspannung gemessen werden, d. h. die Klemmenspannung beim Einschalten eines Widerstandes von 5 Ohm pro Einzel-Element. Die Differenz zwischen offener Spannung und Einsetzspannung ist ein Maßstab für eine einfache und schnelle Beurteilung des inneren Widerstandes. Das Fabrikat mit der geringeren Spannungsdifferenz verdient den Vorzug. Die ganz unsinnige Methode der Kurzschluß-Strommessung dürfte bei Anodenbatterien wohl nirgends angewendet werden.

Die Leistung der Batterien wird in Ampèrestunden oder Wattstunden gemessen. Hierzu werden Stichproben aus der Fabrikation entnommen. Diese Batterien werden dann mit konstanter Stromstärke entladen. Man verlange deshalb stets beim Kauf einer Anodenbatterie die Angabe, wieviel Ampèrestunden die Batterie bei normaler Belastung leistet. Eine gute Anodenbatterie mit normalen Zellen leistet ca. 1 Ampèrestunde.

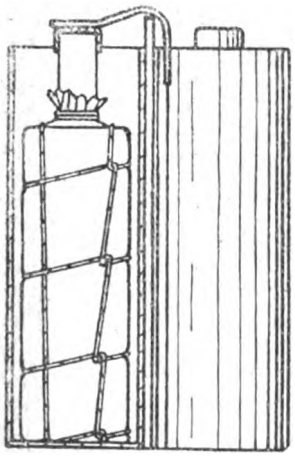


Fig. 1.

Durch Hintereinanderschaltung einer Anzahl dieser kleinen von einander isolierten Einzelelemente à 1,5 Volt entsteht die 30-, 60-, 90-Volt usw. Anodenbatterie. Es ist immer der Zinkbecher einer Zelle mit der Messingkappe des Kohlestiftes der nächsten Zelle durch Lötung verbunden, und die gesamte Batterie ist in geeigneter Weise durch Vergußmasse abgeschlossen.

In bestimmten Abständen sind einzelne Messingkappen mit Steckbuchsen versehen, während der erste Zinkbecher gleichfalls in einer Steckbuchse oder Klemmschraube endet, neben der in die Vergußmasse die Bezeichnung Minus (—) eingeprägt ist. Der Kohlepol der letzten Zelle ist mit Plus (+) bezeichnet, während die dazwischen liegenden Steckbuchsen durch Zahlen gekennzeichnet sind, welche die ungefähre Spannung angeben. Durch Verwendung von Wandersteckern läßt sich jede gewünschte Spannung abgreifen.

Die Lebensdauer der Anodenbatterie hängt in weitgehendstem Maße von ihrer sachgemäßen Behandlung ab.

Ein Fehler, der leider ziemlich oft gemacht wird, ist das Anschließen der Anodenbatterie an die Heizungsklemmen. Hierdurch wird die Anodenbatterie über den Heizdraht der Röhre kurz geschlossen, der dann sofort unter starker Lichtentfaltung durchbennt. Die Folge einer solchen Unachtsamkeit ist außer der Zerstörung der Röhre auch eine momentane Ueberlastung der Anodenbatterie. Sehr praktisch ist deshalb die Verwendung einer Schutzvorrichtung in Form besonders konstruierter Sicherungslämpchen, welche auf die Plus-Wanderstecker der Anodenbatterie mittels einer kleinen, isolierten Schraubfassung aufmontiert sind. Diese Sicherungen sind so berechnet, daß sie dem Anodenstrom kein Hindernis bieten, daß sie dagegen sofort durchschmelzen, wenn infolge falscher Schaltung höhere Stromstärken auftreten. (Figur 2.)

Ein anderer Fehler ist die Verwechslung der Pole. Man achte deshalb darauf, daß der Minus-Pol der Anodenbatterie an die Minus-Anodenklemme des Empfangsapparates angeschlossen ist, während die Plus-Anodenklemmen des Apparates mit den Plus-Wandersteckern der Anodenbatterie verbunden sind. Zur Verbindung nehme man nur isolierten Draht oder Litze unter sorgfältiger Vermeidung von unisolierten Enden, da sonst durch zufällige Berührungen Kurzschluß entstehen kann. Die Wanderstecker müssen *straff* in den Buchsen sitzen, da *Wackelkontakte* den Empfang stören. Mit den Plus-Wandersteckern suche man für jede Röhre die günstigste Anodenspannung, vermeide aber eine höhere Spannung, als für die Röhre vorgeschrieben ist.

Fig. 2.

Vor allen Dingen lege man nie leitende Gegenstände, wie Kopfhörer, Scheren, Werkzeuge oder dergleichen auf die Steckbuchsen der Anodenbatterie, da sonst die betreffenden Zellen der Batterie kurzgeschlossen werden.

Die Anodenbatterie darf nicht einer direkten Erwärmung z. B. durch einen Ofen ausgesetzt werden und muß vor Feuchtigkeit geschützt sein.

Sie darf *nicht* hingeworfen werden, da sonst die Kohlestifte zerbrechen und die Verbindung zwischen einzelnen Steckbuchsen unterbrochen ist. Ist dies doch einmal geschehen, so kann man die Batterie wieder gebrauchsfähig machen, indem man die beiden in Frage kommenden, in Bezug auf die Zahlenfolge benachbarten, Steckbuchsen ermittelt und diese mit einem Draht verbindet, was am zweckmäßigsten durch Lötung geschieht.

Wenn man die Leistung einer Anodenbatterie beurteilen will, so muß man sich darüber klar sein, daß die verschiedenen Röhrentypen einen verschieden hohen Anodenstromverbrauch haben. So braucht z. B. ein 3-Röhrenapparat mit Wolframkathodenröhren — wie sie zum Beginn des Rundfunks allgemein benutzt wurden — etwa 4 Milliampère Anodenstrom, während derselbe Apparat mit Oxydfadenröhren 3 + 5 + 7 = 15 Milliampère erfordert. Es wird also der Anodenbatterie im zweiten Falle etwa der vierfache Strom entnommen, so daß diese naturgemäß in dem vierten Teil der Zeit erschöpft ist.

Wie bereits erwähnt, beträgt die Leistung einer guten Anodenbatterie mit normalen Zellen etwa 1 Ampèrestunde. Aus der Beziehung Ampère × Stunden = Ampèrestunden berechnen sich im ersten Falle die

(Fig. 3.)

Digitized by Google

Gebrauchsstunden zu 1 : 0,004 = 250 Stunden. Bei zweistündigem Empfang pro Tag reicht die Anodenbatterie also 125 Tage = 4 Monate 5 Tage.

Im zweiten Falle ist die Anodenbatterie schon in 66,6 Stunden bezw. 33,3 Tagen, also in 1 Monat 3 Tagen erschöpft. Es werden deshalb von führenden Firmen für Röhren mit hoher Emission Spezial-Anodenbatterien mit größeren Zellen gebaut, welche 3 bis 5 Ampèrestunden leisten, wodurch wieder eine Gebrauchsdauer von mehreren Monaten erreicht wird. Durch ihre besondere Güte bekannt sind die Daimon-Anodenbatterien. (Fig. 3.)

Wie baue ich? Von Studienrat Möller.

Keplerbundschaltung Nr. 6.

Audionschaltung mit induktiver und kapazitiver Rückkoppelung nach Leithäuser.

Eine Rückkoppelungsschaltung besonderer Art, in der gleichzeitig die induktive und kapazitive Rückkoppelungsmethode angewandt wird, ist zuerst von Professor Dr. Leithäuser angegeben worden. Charakteristisch ist für diese Schaltung vor allem die Führung des Rückkoppelungskanals, der nicht wie sonst üblich von der Anode zu der Rückkoppelungsspule und von dort zurück über das Telephon zur Anodenbatterie geleitet ist, sondern der sich von der Anode abzweigt und dann mit der Antenne an Erde liegt.

Das Schaltbild zeigt Figur 1.

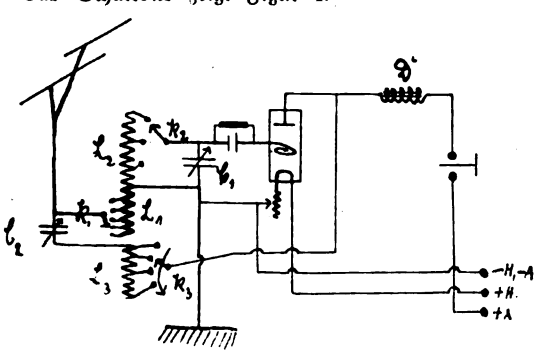


Fig. 1. Leithäuserschaltung.[1])

Der Antennenschwingungskreis besteht aus der Antenne, der Spule L_1 und der Erde. Die Spule L_1 besitzt nach jeder Windung je eine Abzweigung, die zu einem entsprechenden Kontaktknopf des Kurbelschalters K_1 führt. Durch K_1 wird die Selbstinduktion der Antenne geändert und die Antenne abgestimmt. Diese Primärabstimmung ist freilich nur eine sehr grobe. Mit der Antennenspule ist galvanisch die Spule L_2 des Sekundärkreises verbunden, der aus L_2 und dem Drehkondensator C_1 — 500 cm mit Feinabstimmung — besteht. Die Spule L_2 besitzt Abzweigungen, so daß durch den Kurbelschalter K_2 auch die Selbstinduktion des Sekundärkreises geändert werden kann. Die Abstimmung des Sekundärkreises ist sehr fein und scharf.

An den Sekundärkreis ist der Gitterkreis des Audionrohres R mit den für die Audionschaltung charakteristischen Größen des Gitterkondensators — 250 cm Kapazität — und des Gitterableitungswiderstandes — 2 Meg. Ohm — angeschlossen. Von der Leitung Anode-Kopfernhörer zweigt sich der Rückkoppelungskanal ab, in dem die Spule L_3 und der Kondensator C_2 liegen. L_3 ist induktiv mit der Spule L_1 gekoppelt, der Rückkoppelungskondensator C_2 arbeitet auf die Antenne, sodaß der Rückkoppelungskanal mit der Antenne zugleich in die Erde mündet. Damit die Rückkoppelungsfestigkeit immer auf das jeweilige Empfangsoptimum eingestellt werden kann, müssen entweder der Koppelungsgrad zwischen den beiden Spulen L_1 und L_3, oder der Kapazitätswert von C_2 oder beide Größen gleichzeitig veränderlich sein. Aus diesen drei Möglichkeiten ergeben sich verschiedene Ausführungsformen dieser Schaltung. In Figur 1 ist diejenige gewählt, wo die Induktivität und die Kapazität der Rückkoppelung gleichzeitig verändert werden können. L_3 ist als eine Spule gedacht, die mit den Spulen L_1 und L_2 gleichzeitig auf denselben Spulenträger gewickelt worden ist. Sie ist daher in ihrer Lage zu L_1 unveränderlich, dadurch aber, daß sie mit Anzapfstellen versehen ist, ist die Möglichkeit gegeben, die Zahl der eingeschalteten Windungen durch den Kurbelschalter K_3 beliebig zu ändern und die Grobeinstellung der Rückkoppelung durchzuführen. Die Feineinstellung erfolgt dann durch den Drehkondensator C_2, für den als Kapazität eine Größe von 1000 cm passend ist. Feineinstellung ist für C_2 nicht erforderlich.

Von den anderen Einzelheiten der Schaltung wäre noch die im Anodenkreise vor dem Telephon liegende Drossel D zu erwähnen. Sie dient dem Zweck, die dem Anodenstrom überlagerten Hochfrequenzschwingungen von dem Telephon abzuriegeln und sie zu zwingen, ihren Weg durch den Rückkoppelungskanal zu nehmen, damit die zur Dämpfungsverminderung des Antennen- und Sekundärkreises L_2 C_1 erforderliche Energie durch L_3 fließt.

Herstellung der Spule: Auch die Spulenanordnung ist eigenartig und weicht von der gewöhnlich angewandten Spulenkombination erheblich ab. Sämtliche drei Spulen werden auf denselben Spulenträger gewickelt. Wir nehmen ein Ebonitrohr von 7,5 cm bei 8,5 cm äußerem Durchmesser und etwa 12 cm Höhe. Auch ein Zylinder aus Preßspan ist geeignet. Unbrauchbar ist jedoch ein Zylinder aus gewöhnlicher Pappe. Diese ist immer etwas hygroskopisch und verliert bei Feuchtigkeitsgehalt ihre Fähigkeit, zu isolieren. Auch das Tränken oder Durchkochen der Pappe mit Paraffin ist kein gangbarer Weg, das ohnehin schon

[1]) In Amerika ist diese Schaltung unter dem Namen Reinartzkreis bekannt. Sie hat sich durch die amerikanischen und englischen Funkzeitschriften unter diesem Namen auch in Deutschland eingebürgert.

Digitized by Google

sehr schlecht geeignete Material geeigneter zu machen, trotzdem es in vielen Zeitschriften und Büchern empfohlen wird. Außerdem ist die Güte des Paraffins sehr verschieden. Es gibt Paraffinsorten, die gegen Hochfrequenz überhaupt nicht isolieren.

Wir beginnen mit der Wicklung der Spule L_3 und befestigen den Anfang unseres gut besponnenen Kupferdrahtes von 0,4 bis 0,6 mm Stärke an einem Peripheriepunkte unseres Zylinders. Der Anfang unserer Wicklung entspricht in der Figur 1 dem Punkte A. Wir wickeln immer rechts herum, Windung neben Windung, bis insgesamt 50 Windungen auf den Spulenträger aufgebracht worden sind. Zu achten haben wir dabei nur noch auf die erforderlichen Abzweigungen nach der 5., 10., 20. und 35. Windung. An diesen Stellen werden kleine Oesen vorgesehen, wie aus der Skizze der Fig. 2 ersichtlich ist.

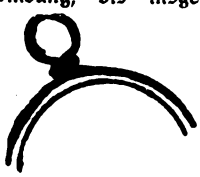


Fig. 2. Abzweigöse.

Die Begründung für die beschriebene Anordnung der Abzweigungen ergibt sich aus der Ueberlegung, daß die Koppelungsfestigkeit der induktiven Rückkoppelung von L_3 auf L_1 um so größer wird, je mehr Windungen von L_3 eingeschaltet werden. Die Koppelung ist bei den Kontaktknöpfen 35 und 20 verhältnismäßig lose, sie wird aber um so fester, je weiter der Kurbelschalter in der Pfeilrichtung bewegt wird. An dem L_1 zugewandten Ende von L_3 genügt daher die grobe Unterteilung von 15 zu 15 Windungen. Bei höheren Koppegungsgraden geht man besser zu feineren Unterteilungen über. Die Feineinstellung der Rückkoppelungsfestigkeit bis zu dem kritischen Punkte kurz vor der vollständigen Dämpfungsreduktion erfolgt dann durch den Rückkoppelungskondensator, Veränderung der Heizstromstärke und der Anodenspannung.

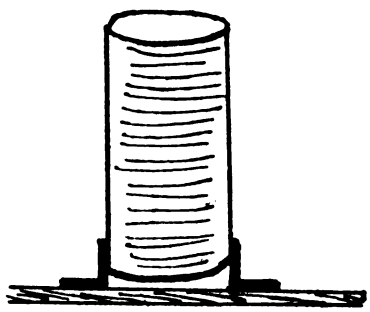


Fig. 3.

Sind die 50 Windungen von L_3 aufgebracht, so beginnen wir in ½ cm Abstand von der 50. Windung mit dem Wickeln der Antennenspule L_1, wozu zweckmäßig etwas stärkerer Draht von ungefähr 0,8 mm gewählt wird. L_1 wird in demselben Wicklungssinn wie L_3 gewickelt, und zwar insgesamt 15 Windungen mit Anzapfungen nach jeder Windung.

Nach der 15. Windung geht es mit einer geringeren Drahtstärke (0,3 mm bis 0,5 mm) unmittelbar und in demselben Sinne weiter zu L_2, der Sekundärkreisspule. L_2 erhält Abzweigösen nach der 15. und 30. Windung und insgesamt 45 Windungen.

Damit ist die Arbeit des Wickelns fertig. Unsere nächste Aufgabe ist, an die einzelnen Abzweigösen kleine Drahtenden zu löten, damit die Verbindungen mit den Kontaktknöpfen der Kurbelschalter hergestellt werden können. Gelötet wird grundsätzlich bei allen Verbindungen im Empfangsgerät nie mit Lötwasser, sondern mit Lötfett oder Kolophonium.

Montage der Einzelteile. Sämtliche Teile werden auf einer senkrecht stehenden Ebonitplatte montiert. Plattengröße 20×20 cm genügt. Figur 3 zeigt eine Möglichkeit, wie die Spule an dieser Platte durch vier rechtwinklig gebogene Blechstreifen befestigt werden kann.

Praktisch ist es, die Anordnung so zu treffen, daß in der oberen Mitte der Platte die Kontaktknöpfe für die Antennenabstimmung, rechts und links daneben die Kontaktknöpfe für die Rückkoppelung und den Sekundärkreis liegen. Genau in der Mitte der Platte könnte der Regulierwiderstand für die Heizung und in der unteren Hälfte rechts und links je einer der beiden Drehkondensatoren angebracht werden.

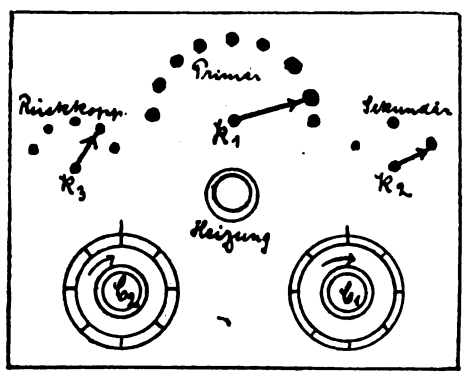


Fig. 4.

Ein derartig aufgebauter Apparat vereinigt dann sämtliche Bedienungsgriffe auf der vorderen Platte und ermöglicht so ein bequemes Einstellen. Die Figuren

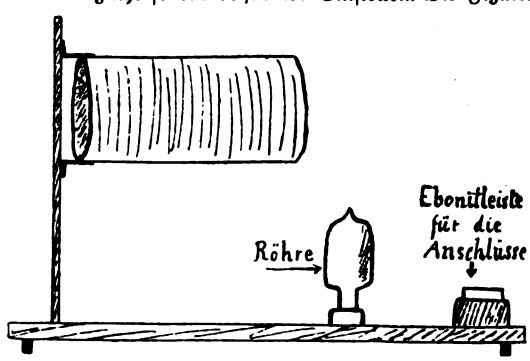


Fig. 5.

4 und 5 sollen noch einige weitere Anhaltspunkte für die Montage geben. Röhrensockel, Lilitstabhalter und

Digitized by Google

Gitterkondensator liegen auf der wagerechten hölzernen Grundplatte. Anschlußsteckbuchsen für Antenne, Erde, Heizleitung und Anodenspannung können auf einer wagerechten Ebonitleiste auf der abgewandten Seite des Grundbretts angebracht werden.

Ueber die Leitungsverlegung zur Verbindung der Einzelteile wäre noch zu bemerken, daß es vor allem notwendig ist, die zum Gitter führende Leitung so kurz wie möglich zu machen. Gitterleitung me parallel zur Anodenleitung und me parallel zur Heizleitung. Parallel dürfen nur positive und negative Heizleitung verlegt werden. Anodenleitungen, Gitterleitungen und Heizleitungen im Mindestabstand von zwei Zentimetern von einander. Eine bedeutend erleichterte Uebersicht über die Leitungen wird dadurch erzielt, daß man die einzelnen Drähte in verschiedenfarbige Ebonitschläuche verlegt — z. B. Heizleitungen grün, Anodenleitungen rot und Gitterleitungen braun.

Die Drosselspule D. Für die Drosselspule D werden in der Literatur verschiedene Vorschläge gemacht. Am besten eignen sich zwei kleine hintereinander geschaltete Kopffernhörerspulen zu je 2000 Ohm ohne Eisenkern.

Was leistet diese Schaltung? Für denjenigen, der vor der Frage steht, nach welcher Schaltung er sich einen Empfangsapparat bauen soll, ist es nicht einfach, aus den vielen in der umfangreichen Funkliteratur beschriebenen Schaltungen die bestgeeignete herauszufinden. Die oben beschriebene Schaltung ist eine von den besten Audionschaltungen, die es gibt. Sie besitzt eine gute Selektivität, da sie eine Sekundärschaltung ist, und läßt sich verhältnismäßig leicht bedienen, wenngleich die Abstimmung auch nicht völlig so einfach wie bei einem gewöhnlichen Rückkoppelungsaudion vor sich geht.

Bei einer guten Hochantenne sind in mehreren angeschlossenen Kopffernhörern sämtliche deutschen Rundfunkstationen und die besseren außerdeutschen Stationen in genügender Lautstärke zu hören. In Verbindung mit einem Zweiröhrenniederfrequenzverstärker ist sogar Lautsprecherempfang möglich.

Die für die Versuche mit dieser Schaltung notwendigen Einzelteile sind von der Funkfirma Ernst Laser, Neustettin, Friedrichstraße, zur Verfügung gestellt worden. Von dieser Firma wird auch die oben beschriebene Spule mit bereits angelöteten Abzweigdichten geliefert.

Funk-Allerlei. Zusammengestellt von W. Möller.

Deutschland. Rundfunk und besetztes Gebiet. — Im Haushaltsausschuß des Reichstages haben die Abgg. Alekotte und v. Guerard einen Antrag eingebracht, in dem die Reichsregierung ersucht wird, neue Schritte zur Freigabe des Rundfunks im besetzten Gebiet einzuleiten; leider haben alle diese Versuche, auch dem besetzten Gebiet den Genuß des Rundfunks zu verschaffen, bisher keinen Erfolg gehabt. Sie sind immer an dem Widerstand — besonders der französischen Auffassung, — daß der Rundfunk die Sicherheit der Besatzungstruppen gefährde, gescheitert.

Königswusterhausen. — Die Hauptfunkstelle hat aus technischen Gründen die Wellenlänge für die Sonntagskonzerte verändert. Vom 3. Mai an wurden die Konzerte auf Welle 1300 m gegeben.

Königsberg. — Die Reichspostverwaltung hat für Königsberg einen neuen Rundfunksender mit 8 bis 10 kw genehmigt. Dieser Sender wird nicht, wie zuerst beabsichtigt, im Messehaus der Technik untergebracht werden, sondern er soll innerhalb der Stadt errichtet werden. Eine nähere Entscheidung über den Standort ist noch nicht getroffen. — In Königsberg ist eine „Arbeitsgemeinschaft für Schulfunk" gegründet worden, die jetzt mit pädagogischen Vorträgen über den Königsberger Sender begonnen hat.

Demnächst sieben Rundfunksender in Berlin.

Bei Eröffnung des deutschen Unterhaltungsrundfunkes im Oktober 1923 war da zunächst der alte Vorhausender, vom Telegraphentechnischen Reichsamt behelfsmäßig zusammengestellt. Klagen über die schlechte Reichweite dieses ersten Rundfunksenders sind zur Genüge bekannt. Sie waren die Veranlassung, am Magdeburger Platz einen zweiten Sender aufzustellen, so daß man damals durch zwei Sender die Berliner Darbietungen auf den beiden Wellen 430 m und 505 m anschalten konnte.

Auch der Sender am Magdeburger Platz genügt noch nicht den Anforderungen. Man konnte durch ihn zwar eine größere Reichweite erzielen, dabei aber ließ häufig die Klangreinheit zu wünschen übrig. So baute man einen dritten Sender am Magdeburger Platz und ersetzte auch den zweiten durch einen neuen. Mit diesen beiden Sendern am Magdeburger Platz wird jetzt gewöhnlich auf Welle 505 m gearbeitet. Inzwischen meldete sich ein neuer Sendertyp: der Hochfrequenzmaschinensender nach dem System der Firma Lorenz hatte sich als durchaus brauchbar für die Zwecke des Rundfunks erwiesen, so daß man beschloß, in Berlin einen neuen Rundfunksender nach diesem Typus aufzustellen. So entstand ebenfalls am Magdeburger Platz der vierte Berliner Sender.

Der fünfte Sender ist der Rundfunk-Großsender in Witzleben. Er ist, wenn diese Zeilen im Druck erscheinen, vielleicht schon fertig gestellt. Sobald diese Station dienstbereit ist, soll sie zunächst den Berliner Unterhaltungsrundfunk übernehmen.

Die vier zuerst genannten Berliner Sender sind sämtlich zu den Versuchssendern zu rechnen. So fehlt, da auch der Witzlebener Sender nicht eigens nur für den Unterhaltungsrundfunk bestimmt ist, der Reichshauptstadt immer noch der endgültige Berliner Rundfunksender. Dieser — das wäre dann der sechste — ist zur Zeit in Vorbereitung. Er soll ein Rundfunk-Großsender werden und ebenfalls auf niedriger Welle

Digitized by Google

— etwa 500 m — seine Darbietungen verbreiten. Mit seiner Fertigstellung ist erst im Laufe des kommenden Jahres zu rechnen.

Der siebente Sender ist der Sender für den Gemeinderundfunk, der in Königswusterhausen eingebaut worden ist.

Rundfunk-Merkblatt für Schulen. Der Minister für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung, der sich schon längere Zeit die Förderung des Funkwesens in den Schulen angelegen sein läßt, hat jetzt zusammen mit der Reichspostverwaltung ein Merkblatt herauszugeben, das die für die jugendlichen Funkfreunde in Betracht kommenden gesetzlichen Vorschriften enthält. Das Merkblatt ist durch das Reichspostministerium zu beziehen.

Oesterreich. Rundfunk-Großsender in Wien. — Die Stadtgemeinde Wien hatte vor einiger Zeit beschlossen, den österreichischen Rundfunk durch einen Großsender weit über seine bisherige Bedeutung hinaus zu erweitern. Im scharfen Kampfe gegen ausländischen Wettbewerb ist der Auftrag der deutschen Telefunken-Gesellschaft zugefallen, die diesen Röhrengroßsender liefern wird; er wird nach den modernsten Grundsätzen gebaut und auf einer Welle zwischen 450 m und 900 m seine Sendungen ausstrahlen.

England. Ein neuer Detektorkristall? Bei Sprengungen in einer Sielanlage bei Esholt fanden die Arbeiter beim Wegräumen der Trümmer kleine silberne Stücke von der Größe der für Rundfunkzwecke verwandten Kristalle. Einer der Arbeiter nahm ein solches Stückchen mit nach Hause, probierte es aus und fand hierbei, daß damit ein weit besserer Empfang als mit den bisherigen Kristallen zu erzielen war. Auch von anderen sind diese Kristalle mit gleichem Erfolge erprobt worden. Die Art der Zusammensetzung der Kristalls ist noch nicht bekannt.

Versuche, die Rundfunkdarbietungen des englischen Großrundfunksenders in Chelmsford in Amerika aufzunehmen und weiter zu verbreiten, sind vor kurzem mit gutem Erfolge angestellt worden. Die Darbietungen wuden in Newyork aufgenommen und gleichzeitig von zwei Newyorker Rundfunksendern weiterverbreitet. — Lautsprecher auf Bahnhöfen. Auf einem Londoner Bahnhof wird über der großen Uhr in der Eingangshalle ein Lautsprecher eingebaut, der vom Büro der Fahrdienstleitung besprochen wird und das Einlaufen oder die Abfahrt der Züge über das ganze Bahnhofsgebäude bekannt gibt.

Frankreich. Versuche über Flugfernsteuerung. In Istres bei Marseille ist eine französische Regierungskommission mit neuartigen Versuchen der drahtlosen Fernsteuerung von Flugzeugen beschäftigt. In dem Flugzeug ist ein besonderer Apparat zur automatischen Herstellung der Gleichgewichtslage eingebaut. Die Steuerung erfolgt auf funktelegraphischem Wege durch Senderwellen von der Bodenfunkstelle aus. Sobald das Flugzeug eine bestimmte Sichtweite verlassen hat, sendet es selbsttätig Funkzeichen aus, die zur genauen Feststellung des Standorts und der Bewegungsrichtung ausgewertet werden.

Schweden. In Stockholm ist es verschiedentlich gelungen, die Darbietungen des Savoy-Hotels in London über den Rundfunksender in Newcastle aufzunehmen und sie durch die Rundfunksender in Gothenburg und Malmö weiter zu verbreiten. — In Stockholm wird in der Zeit vom 14. bis 21. Juni eine skandinavisch-baltische Ausstellung stattfinden, die auch eine Abteilung für Funkgerät besitzen wird. Außer den drei skandinavischen Ländern werden Finnland, Estland, Lettland, Litauen und Polen vertreten sein.

Finnland. Von der neuen Rundfunksendestelle in Helsingfors werden zur Zeit täglich zwischen 6 und 7 Uhr abends auf Welle 380 m Sendeversuche angestellt.

Persien. In Persien werden die Drähte der oberirdischen Telegraphen- und Fernsprechleitungen häufig durch Räuberbanden gestohlen. Da hierdurch der Betrieb empfindlich gestört wird, hat sich die englisch-persische Oelgesellschaft entschlossen, an Stelle der Drahtverbindungen zwischen ihren Geschäftsstellen funktelegraphische und funktelephonische Verbindungen einzurichten.

Rußland. Russische Ingenieure haben die Mineralien der russischen Gebirge nach Detektorkristallen durchsucht. Ergebnis leider noch nicht bekannt.

Amerika. Von den Darbietungen, welche die Rundfunksender der Vereinigten Staaten verbreiten, macht die Jazzbandmusik allein 37% aus. Vorträge und Reden machen 18%, Wetter-, Markt- und Ernteberichte weitere 9% aus. Zu den übrigen 36% zählen Vorträge, Unterricht usw.

Neue Literatur.

Die drahtlose Telegraphie und Telephonie. Ihre Grundlagen und Entwickelung. Von Studienrat Dr. Paul Fischer (Bremen). Band 822 der Sammlung „Aus Natur und Geisterwelt" im Verlage Teubner.

Das Buch soll allen Gebildeten die Möglichkeit geben, sich über die physikalischen Grundlagen, die technische Ausgestaltung und die volks- und wirtschaftliche Bedeutung der drahtlosen Nachrichtenübermittelung insbesondere des Rundfunkwesens zu unterrichten. Bei dem großen Umfange dieses Themas ist innerhalb des durch einen Band gegebenen Raumes natürlich nur eine oberflächliche Orientierung möglich. Trotzdem sind zahlreiche Abbildungen zur Erleichterung des Verständnisses eingefügt worden.

Drahtlose Telegraphie und Telephonie in ihren physikalischen Grundlagen von Waldemar Ilberg. Bond 62 der von W. Lietzmann und A. Willing herausgegebenen mathematisch-physikalischen Bibliothek. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig-Berlin.

In diesem kleinen sehr lesenswerten Bändchen ist besonders die prinzipielle Seite des behandelten Gegenstandes gut und klar herausgearbeitet worden. Nach der Behandlung der wichtigsten der in Frage kommenden Eigenschaften des Wechselstroms und der elektrischen Schwingungen werden verschiedene Sendesysteme dargestellt, woran sich in einem vierten Abschnitt der Empfang mit der Elektronenröhre anschließt. Die Lektüre dieses Buches wird warm empfohlen.

Möller.

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

5
N251

2. Jahrg. • Detmold, Juli 1925 • Heft Nr. 7

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit „Natur und Technik" Beilage

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis: Einfachheit. Von Dr. A. W. Wiegrefe. ❁ Der deutsche Wald. Von Dr. P. Martell. ❁ An der Grenze des Stoffes. Von Prof. D. Dr. Dennert. ❁ Von den Sonnenprotuberanzen. Von Prof. Riem. ❁ Reizvolles aus dem Raupenleben. Von Dr. Bergner. ❁ Häusliche Studien. ❁ Kleine Beiträge. ❁ Der Sternhimmel im Juli. ❁ Aussprache. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ❁ Neue Literatur.

Natur und Technik: Seide. Von Dr. E. O. Rasser. ❁ Die Kohlenlager der Erde. Von Dr. W. Lohmann.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift **„Unsere Welt".**

Vom Relativen zum Absoluten. Von B. Bavink. ❁ Leibnizens Gegenwartsbedeutung. Von Dietrich Mahnke. (Schluß.) ❁ Kampf und gegenseitige Hilfe in der Natur. Von Professor O. Prätorius. ❁ Die Kohlenlager der Erde. Von Dr. W. Lohmann. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ❁ Neue Literatur.

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post, Buchhandel, oder unmittelbar vom Verlag, vierteljährl. 2.— Goldmark, ins Ausland der höheren Versandunkosten wegen 2,30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635.
Holland: Dr. W. van der Elst, Utrecht, Julianalaan 13, Postrekening 52198. **Mexiko:** M. Lassmann. Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an **Naturwissensch. Verlag** od. **Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.**

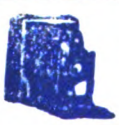
Unseren Mitgliedern

die Mitteilung, daß die diesjährige

Hauptversammlung des Bundes

Mitte Oktober in Halle (Saale) stattfinden wird.

Die Liste der Vorträge geben wir im nächsten Heft bekannt, bitten jedoch unsere Mitglieder, sich jetzt schon auf den Besuch dieser Tagung, welche zu einer machtvollen Kundgebung für den Bundesgedanken werden muß, einzurichten.



Die Aufnahmen mit der

Klapp-Kamera „Perfekt"

sind in Hinblick auf den enorm billigen Preis ganz verblüffend und es ist Tatsache, dass es iedermann ermöglicht wird, ohne besondere Vorkenntnisse tadellose Aufnahmen herzustellen.

So od. ähnl. lauten die tägl. eingehenden Schreiben meiner Kundschaft. Die Kamera ist verwendbar für Platten und Filmpack, ausgerüstet mit gut zeichnender Optik in verstellbaren Zeit- nnd Momentverschluß, Mattscheibe, Sucher und Kassette, Bezug und Balgen von besten Kaliko.

Platten, Papiere, Chemikalien und Anleitung werden bei Bezugnahme auf dieses Inserat gratis mitgeliefert.

Bildgröße	4,5|6	6|9	9|12
Goldmark	12.—	13.50	15.—

Versand, Nachnahme zuzügl. Postspesen oder Vorausasse spesenfrei. Auskunft und Listen gegen Rückporto.

Photohaus P. E. Hiltmann, Dresden 28/157.

Sinalco

das alkoholfreie Getränk.

Unübertroffen
im Umsatz und Qualität.

Hervorragende Neuheit

auf dem Gebiete des Orientierungswesens!

D. R. G. M. 866 289 u. 880 517 — Patente in all. Kulturstaaten angemeldet

Pfadfinder-kompass „Optimex"

der unfehlbare Wegweiser!

Einfachste Handhabung und verblüffend sicheres Funktionieren machen ein Verirren selbst bei Nacht und Nebel unmöglich. Der idealste und zuverlässigste Führer für Wanderer und Hochtouristen. — Preis Mk. 9.—.

Zu haben in allen einschlägigen Geschäften. — Alleinherstellerin

Optische Industrie-Anstalt Mader & Lehr, Nürnberg.

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen „Ich las Ihre Anzeige im „Naturfreund".

Digitized by Google

Der Naturfreund

2. Jahrgang | Juli 1925 | Heft 7

Einfachheit. Von Dr. A. W. Wiegrefe.

Eine alte Sehnsucht der Menschen, im rings umbrandenden Wirrkampf Klarheit zu sehen: Einfachheit! Je verzweigter die Umwelt, je verwickelter die Vielgestaltigkeit der menschlichen Beziehungen zu einander, zu Natur, Kunst und Wissen, um so eindringlicher ringt sich aus jeder Brust das gleiche Verlangen, eine ruhige Linie zu gewinnen. Jeder Forscher, der sich mit heißer Freude tiefem Suchen überantwortet, klug Versuche anstellt, läßt sich fraglos von i h r leiten, von der Hoffnung, das umrungene Gebiet so einfach wie nur möglich zu umfassen, zu erkennen, darzustellen. Jeder wahre Schrei nach Gleichheit und nach ewigem Gemeinbesitz hat — ehrlich — auch dieselbe Quelle.

Und doch müssen wir zugeben, daß diesem Streben nach Einfachheit Grenzen gezogen sind, daß die Lösungen, die wir als Antwort auf gestellte Fragen an das Leben, an die Wahrheit finden, meist weit entfernt von einer schlichten Einfachheit sind. Als nicht zu übersehendes Beispiel hierfür ist der Ausbau zu nennen, den die Menschen der Zeiteinteilung gegeben haben. Es ist dabei nicht an die Relativität der Zeit gedacht, sondern an den viel tiefer ins tägliche Leben greifenden Gang unserer mechanischen Uhren, ihr Zusammenpassen mit Tag und Nacht, also mit dem Stande der Sonne oder der Sonnenuhr, an den Zusammenhang mit der riesigen Weltuhr für uns Menschen, der außerordentlich gleichmäßigen Drehung des ganzen Fixsternhimmels im Laufe der Zeit, oder anders ausgedrückt, an den Zusammenhang mit der Erddrehung um ihre Nord-Süd-Achse.

Wie bequem wäre es doch, unsere Taschenuhren und großen Zeitwerke mit der Schattenuhr und der Bewegung der Fixsterne gleichlaufend zu halten! Eine einzige Zeit, mannigfach auf das einfachste zu prüfen! Wenn sie nur zu ermöglichen wäre! In diesem Falle können wir auf das deutlichste begreifen, daß eine so einfache Lösung der Zeitfrage nicht gegeben werden k a n n, aus Gründen, an denen wir nicht vorbeikommen, nicht rütteln können, über die wir uns nicht mit verstiegenen Anschauungen über Mitmenschen, deren guten Willen oder dgl. mehr wegzusetzen vermögen.

Drei Anforderungen sind es, die eine bequeme Lösung der Zeitmesserfrage verhindern: Die Uhren müssen einen regelmäßigen Gang haben (sie sollen nie beschleunigt oder verzögert laufen), sie müssen sich zweitens einigermaßen dem Wechsel von Hell und Dunkel anschließen, so daß nicht etwa der Beginn der Tagesrechnung einmal auf den Sonnenaufgang, dann vielleicht einmal auf ihren Untergang fällt, und schließlich zwingt der gesteigerte Verkehr dazu, größere Zeitzonen einzurichten, in denen von Ort zu Ort keine Veränderung der Zeigerstellung erfolgt.

Als erste Tatsache tritt da nachteilig auf, daß die Sonne sich in ihrer scheinbaren Bewegung um die Erde nicht wie die Fixsterne mit unveränderlicher Gleichmäßigkeit fortbewegt, sondern infolge des unregelmäßigen Umlaufs der Erde um die Sonne im Winter der nördlichen Erdhalbkugel schneller, in derem Sommer langsamer ihre Stellung zu den Fixsternen wechselt. Wir können die Sonne also nicht als maßgebend für

Digitized by Google

die mechanischen Uhren ansehen und müssen das doch wieder wenigstens in großen Zügen wegen unserer zweiten Forderung, nicht zu sehr von dem Tag-Nacht-Wechsel abzuweichen. Die Fixsterne als Riesenzeiger am Erdenhimmel zu verwenden, ist so zwar für die Sternzeit der Astronomen möglich, die mit ihren Fernrohren auch bei Sonnenschein noch die Sterne beobachten, für die die Sonne auch nicht eine alles überstrahlende Bedeutung hat, nicht aber für die bürgerliche Zeitrechnung. Und die Sonne wandert im Laufe eines Jahres (von uns aus gesehen) auf ihrer scheinbaren Bahn durch die ganze Welt der Fixsterne hindurch, täglich ihre Stellung verändernd und nach rund einem Jahre im großen und ganzen wieder in die alte Stellung zurückkommend.

Unsere bürgerliche Zeitrechnung arbeitet daher mit einer Uhr, die sich nach einer angenommenen sogenannten mittleren Sonne richtet, die mit der wirklichen Sonne nur einige wenige Stellungen am Himmel gemeinsam hat, im übrigen aber gleichförmig wandert, während die Sonnenuhren sich nach der wirklichen Sonne richten, sogenannte wahre Sonnenzeit zeigen.

Wandern wir nun von West nach Ost oder umgekehrt, so erkennen wir, daß die Sternzeit der Astronomen, die wahre Sonnenzeit der Sonnenuhren und die mittlere der mechanischen Uhren noch von Ort zu Ort verschieden sind, da alle Sterne einschließlich der Sonne um so früher auf- und untergehen und ihren höchsten Stand erreichen, je weiter wir im Osten sind. Daher die Einrichtung der Zeitzonen, die uns in Deutschland die mitteleuropäische Zeit beschert hat.

Das ist — noch ohne den unvermeidlichen Feinausbau — die Zeitrechnung, nach der wir uns richten. Drei, vier verschiedene Zeiten, verwickelt genug auseinander hervorgehend! Einfachheit!? Wir beginnen uns zu fragen, ob das Leben überhaupt rücksichtslos einfache Lösungen kennt.

*

Der deutsche Wald. Von Dr. P. Martell.

Wir alle huldigen der Schönheit des deutschen Waldes, lieben seine Romantik und ergeben uns seiner Poesie, die uns aus den harten Wirklichkeiten des Alltags für kurze Zeit in träumerisch glückselige Gefilde entführt. Das Raunen der wildumkosten Gipfel, das Lispeln der dahinschlängelnden Waldbäche, der Sang der Vögel, dies alles macht uns den Wald zu einem einzigen köstlichen Genuß. Aber neben dieser Poesie enthält der Wald doch noch eine Fülle naturwissenschaftlicher und forstwirtschaftlicher Probleme, die vielen zeitlebens unbekannt und verborgen bleiben. Es ist kein Schaden, den Wald auch einmal von dieser Seite kennen zu lernen, da er auch hier mehr zu sagen hat, als mancher ahnt. Wie alles, hat auch der Wald seine Geschichte, eine Rechts- und eine Wirtschaftsgeschichte und zwar keineswegs von geringem Umfange. Deutschland hält mit seinem Waldreichtum gegenüber den anderen europäischen Ländern etwa die Mitte. Zu Anfang des 20. Jahrhunderts war die Bodenfläche Deutschlands etwa zu einem Viertel mit Wald bedeckt, also zu 25%. Für Schweden lautete das Bewaldungsprozent auf 47,6 Proz., für Rußland auf 38,5%, Frankreich auf 18,2%, Italien auf 14,6%, Holland auf 7% und England auf nur 3,9%. Schweden wäre hiernach in Europa das waldreichste Land. Die Bewaldung der einzelnen Gebiete innerhalb Deutschlands ist übrigens außerordentlich verschieden. Zunächst ist Süddeutschland im allgemeinen wesentlich waldreicher als Norddeutschland. Besonders spärlich bewaldet sind die Küstengebiete. Immerhin schwankt die Bewaldung in den einzelnen deutschen Gebieten außerordentlich. So hat Südwestfalen, das Gebiet von Arnsberg, mit 42% Wald der Landfläche die stärkste Bewaldung in Deutschland. Fast die gleichstarke Bewaldung zeigt Südhessen rechts vom Rhein. Es folgt mit etwa 39% Waldfläche die Pfalz. Etwa 38% Bewaldung weisen die Gebiete des südlichen Rheinlandes, wie Koblenz und Trier, ferner Unterfranken und Baden auf. Etwa ein Drittel Waldfläche von der gesamten Bodenfläche besitzen die Mark Brandenburg, Südhannover, Braunschweig, die beiden Lippe, ferner die bayerische Oberpfalz, Ober- und Mittelfranken, Württemberg, Hohenzollern und Elsaß. Die Bewaldung Thüringens beträgt 30,8%, auch die Provinz Schlesien mit 28,8% kann als ein waldreiches Gebiet gelten. Genau die gleiche Bewaldung findet sich in Südbayern vor. Das Gebiet des ehemaligen Königreiches Sachsen hat mit 25,8% immer noch eine nicht unbedeutende Bewaldung. Auch die nördlichen Rheinlande, also die Gebiete von Köln, Düsseldorf und Aachen, erfreuen sich mit 24,1% immer noch einer ausreichenden Bewaldung. Die Bewaldungsziffer für Ost- und Westpreußen, Posen, Mittel- und Hinterpommern lautet auf 19,8%, für Vorpommern, Mecklenburg auf 17,9%. Für Nordhannover, Bremen, Hamburg und Oldenburg ist sie 13,1%, für Schleswig-Holstein 6,8%. Der hessische Rheingau mit nur 4,6% Bewaldung gehört zu den Gebieten mit der schwächsten Bewaldung.

Das alte Germanien war seinem Gesamtcharakter nach unzweifelhaft ein Waldland, immerhin muß der altdeutsche Urwald von hinreichend großen lichten Flächen unterbrochen gewesen sein, da die alten Germanen sonst nicht auf die Weide hätten treiben können. Größere Rodungen in den deutschen Wäldern führten schon die Römer aus, nach den Völkerwanderungen begannen dann vom 6. Jahrhundert ab neue Rodungen, bedingt durch die großzügigen Siedlungen, die unter den ersten

Digitized by Google

Karolingern ihren Höhepunkt erreichten und sich bis in das 9. Jahrhundert erstreckten. Noch einmal setzte um das 11. Jahrhundert eine Periode größter Siedlungen ein, es war die Zeit wichtiger Städtegründungen. Die unter den alten Germanen üblichen Markgenossenschaften hatten stets gewisse Waldgebiete für sich eigentümlich in Anspruch genommen. Dazwischen lagen aber meist gewaltige Waldgebiete, die von den Markgenossenschaften nicht als Eigentum beansprucht wurden. Diese zunächst herrenlosen Waldgebiete wurden schon von dem ersten fränkischen Könige als Reichsgut gefordert, aus denen sich dann die Reichswaldungen des späteren Mittelalters entwickelten . Diese bilden die Grundlage unserer heutigen Staatswaldungen. Neben diesen spielen noch die Gemeindewaldungen eine Rolle. Von den etwa 2¼ Millionen Hektar des deutschen Waldes gehören 16,1% den Gemeinden. Der Hauptteil der Waldungen entfällt jedoch mit 46,5% auf die Privatforsten.

Welche wirtschaftlichen Möglichkeiten bietet nun der Wald? Der Lauf der Zeit hat hier manche Wirtschaftsform beseitigt, andere dafür geschaffen. In früheren Jahrhunderten spielte beispielsweise die Mastnutzung des Waldes eine erhebliche Rolle. Als gegen Ende des Mittelalters das Schwein der Hauptfleischlieferant war, stellte der Eichenwald mit seiner Eichelmast für die Schweinezucht einen wichtigen Wirtschaftsfaktor dar. So erzielte damals der Bischof von Speier aus dem Lußhardtwald bei Bruchsal eine Einnahme von 10 000 Gulden für eine auf 20 000 Schweine berechnete Mast. Noch bis ins 18. Jahrhundert wurde die Mastnutzung der Eichenwaldungen höher bewertet als die Holznutzung. Erst als die Stallfütterung allgemein wurde, verlor die Eichelmast ihre wirtschaftliche Bedeutung. Früher bildete auch die Zeidlerei eine wertvolle Waldnutzung. Hierunter hat man den Fang wilder Bienenschwärme und die Bienenzucht im Walde zu verstehen. Karl IV. verpfändete die Abgaben der Nürnberger Zeidler für 200 Mark lötigen Silbers oder etwa 11 000 Mark heutigen Geldes.

Dem Holz fiel natürlich schon früh in der wirtschaftlichen Ausnutzung der Wälder eine wichtige Rolle zu. Hochöfen und Glashütten wurden im 17. Jahrhundert ausschließlich dort angelegt, wo reiche Waldstände Holz als Heizmaterial im großen Umfange heranzuziehen gestatteten. Sehr oft kamen die Glashütten oder Hüttenwerke zum Erliegen, wenn der benachbarte Wald abgeholzt und verfeuert worden war. Die Werke wurden dann in der Regel nach neuen, waldreichen Gebieten verlegt. Die in früheren Jahrhunderten ständig vorgenommenen Rodungen und Abholzungen hatten schließlich den Holzpreis derart in die Höhe getrieben, daß die Holzverwendung sehr eingeschränkt werden mußte. Erst durch die großzügige Entwicklung des Steinkohlenbergbaues im 17. Jahrhundert trat im rechten Zeitpunkt die dringend ersehnte Entlastung der Holzbenutzung ein.

Betrachtet man die Holzarten des deutschen Waldes, so ergibt sich folgendes Bild: Die Zahl der Baumarten in unsern Wäldern muß als ziemlich gering bezeichnet werden, denn den 29 Laubhölzern stehen 7 Nadelhölzer gegenüber. Die noch in Betracht zu ziehenden Sträucher haben für die Forstwirtschaft mit ganz geringen Ausnahmen kaum praktischen Wert, einige sind geradezu lästig. Von diesen Bäumen sind es eigentlich nur sechs, welche in der Hauptsache die Grundlage unserer Wälder bilden und zwar die Rotbuche, die Trauben- und Stieleiche, die Kiefer oder Föhre, die Fichte oder Rottanne und die Edel- oder Weißtanne. In großen Zügen stellt sich der Anteil der Nadelhölzer am deutschen Wald auf zwei Drittel, während auf die Laubhölzer ein Drittel Anteil entfällt. Unter den Nadelhölzern hat die Kiefer den stärksten Anteil; nicht ganz die Hälfte aller Nadelhölzer besteht aus Kiefern. Die Eiche bedeckt etwa acht Prozent der gesamten deutschen Waldfläche. Die Zusammensetzung des Waldbodens spielt natürlich für das Gedeihen der Bäume eine wichtige Rolle; am vorteilhaftesten erweist sich sandiger Lehmboden. Er besitzt die genügende Lockerung für den Luftzutritt und bietet auch der Feuchtigkeit die günstigsten Bedingungen. Die Wurzelbildung, welche für die Ernährung der Waldbäume entscheidend ist, tritt sehr verschieden auf. Tiefgehende Pfahl- oder Harzwurzeln besitzen Eiche, Kiefer, Ulme, Ahorn, Esche, Linde, Edeltanne und Lärche. Die Roterle ist durch zahlreiche schwache Wurzelstränge, die in beträchtliche Tiefen hinabsteigen, gekennzeichnet. Kräftige, aber nur mäßig tiefreichende Wurzeln zeigen Aspen, Birken und Buchen. Die Fichte bedient sich eines tellerförmigen, flachen Wurzelnestes von kräftigen und schwachen Wurzeln. Die Wurzeltiefe der Bäume ist sehr verschieden; Wurzeln über zwei Meter Tiefe sind für den Holzwuchs ohne praktischen Wert. Die Wärme ist für das Wachstum der Bäume natürlich von Bedeutung, doch werden innerhalb der Grenzen Deutschlands die heimischen Waldbäume klimatisch nicht behindert. Lediglich die Edelkastanie fordert für ihr gutes Fortkommen das mildere südliche Klima, wie es für die Weinbaugebiete in Frage kommt.

Der Forstmann unterscheidet weiter bei den Waldbäumen Schattenhölzer und Lichthölzer. Das Lichtbedürfnis der einzelnen Bäume ist sehr verschieden, manche sind in ihrem Bestande davon abhängig. Zu den Schatthölzern rechnen Eiche, Fichte, Edeltanne, Buche und Hainbuche, alle anderen sind Lichthölzer, die also weitaus in der Mehrzahl sind. Hin und wieder kann man in den Wäldern den stillen Kampf zwischen den Schatten- und Lichtbäumen beobachten, der je nach der Sachlage zu einer Niederlage für den einen oder anderen durch Absterben führt. Im allgemeinen pflegen die Lichthölzer in der Jugend ein viel schnelleres Wachstum zu entwickeln als die Schattenhölzer. So pflegt beispielsweise die Lärche im dritten Jahre oft eine Höhe von 1 Meter zu erreichen, während die Buche in der gleichen Zeit und auf demselben Boden erst bei 20 Zentimetern Höhe angelangt ist. Merkwürdigerweise entwickeln einige Schattenholzarten im höheren Alter ein stärkeres Wachstum als in der Jugend; allgemein findet aber das Längenwachstum bei allen Bäumen im Alter von 50 bis 60 Jahren seinen Abschluß. Die größten Höhen erreichen die Nadelhölzer, an der Spitze die Fichte, Lärche, Tanne, Kiefer und Weymouthskiefer mit Höhen von 35 bis 40 Metern, in Ausnahmefällen auch 50 Metern. Unter den Laubhölzern erreichen Eiche, Rotbuche, Linde, Esche und Ahorn Höhen von 30 bis 40 Metern, gelegentlich auch 45 Metern. Dagegen bleiben Birken,

Digitized by Google

Ulmen und Pappeln meist auf 25 bis 30 Meter beschränkt. Die anderen Waldbäume gehen selten über 25 Meter Höhe hinaus.

Das Lebensalter der Waldbäume ist recht verschieden. Verhältnismäßig kurzlebig sind Birken, Weiden und Erlen, die mit etwa 50 Jahren den Höhepunkt ihres Lebens überschritten haben. Nur vereinzelt erreichen diese Bäume ein hundertjähriges Alter. Bei Esche und Ahorn liegt die Höchstgrenze der Nutzbarkeit bei etwa 80 Jahren; gesunde Bäume beider Arten trifft man kaum an. Für Fichte, Lärche und Kiefer kann man ein Höchstalter von 200 Jahren annehmen. Ueber diese Lebensdauer gehen Ulme, Buche und Edeltanne hinaus. Die längste Lebensdauer jedoch erzielen Eiche, Linde, Edelkastanie u. Eibe, unter denen sich vielhundertjähr. Veteranen vorfinden. (Bild 1.) Die forstlichen Kulturwälder nehmen auf die natürliche Lebensdauer der Waldbäume kaum Rücksicht. Ist doch allgemein eine Umtriebszeit von 60 bis höchstens 120 Jahren üblich. In höheren Gebirgen befolgt man auch eine Umtriebszeit von 160 Jahren, und bei der Eiche trifft man auch in einzelnen Fällen eine Umtriebszeit von 200 Jahren und darüber an.

Bild 1. Tausendjährige Eiche bei Moosach in Bayern.

Die geschichtliche Entwicklung hat es mit sich gebracht, daß die ursprüngliche Vorherrschaft der Laubhölzer im deutschen Wald zugunsten der Nadelhölzer im 19. Jahrhundert zurücktreten mußte. Die Ursache, daß heute die Nadelhölzer die Vorherrschaft erlangt haben, ist zunächst wirtschaftlicher Natur. Die größere Schnellwüchsigkeit

Digitized by Google

des Nadelholzes ließ derartige Waldungen gewinnbringend erscheinen, so daß der Nadelholzwald vom forstmännischen Standpunkt vielfach bevorzugt wurde; der zweite Grund ist botanischer Natur: da die Nadelhölzer fast sämtlich einen leichteren beflügelten Samen besitzen, der vom Wind bequem fortgetragen wird, so war die Ausdehnung der Nadelhölzer von von Natur aus hierdurch begünstigt. Die Fortpflanzung der meist schweren Samen der Laubhölzer auf natürlichem Wege stößt auf gewisse Schwierigkeiten. Man erinnere sich nur des schweren Eichenstammes. Auch in unserer Zeit ist das Vordringen der Nadelhölzer noch nicht zum Stillstand gekommen. Ob eine Vorherrschaft der Nadelhölzer zu befürworten ist, läßt sich nicht ohne weiteres entscheiden. Tatsächlich scheinen die Nadelhölzer den Naturfeinden leichter zugänglich als die Laubhölzer zu sein. Besonders die für den deutschen Wald so wichtige Kiefer ist mannigfachen Schädlingen ausgesetzt. So haben Kiefernkulturen in dem Engerling einen sehr verderblichen Feind; auch die Raupe des Kiefernspinners richtet unter den Altholzbeständen oft große Verheerungen an. Das Anlegen der gegen die Raupen Schutz gewährenden Teerringe verursacht erhebliche Arbeitskosten. Der durch den Kieferbaumschwamm verursachte Schaden in den preußischen Staatsforsten ist auf mehr als 1 000 000 ℳ zu veranschlagen. Auch die Nonne und der Forkenkäfer sind gefährliche Feinde der Nadelhölzer. Schon seit der Mitte des 19. Jahrhunderts wird daher die Forderung geltend gemacht, zum gemischten Wald zurückzukehren. Der Laubwald erweist sich Insekten und Pilzen gegenüber als viel widerstandsfähiger.

Die schon in der Mitte des 18. Jahrhunderts gelegentlich betriebene Einführung ausländischer Bäume in den deutschen Wald soll nicht ablehnend behandelt werden, wenn auch grundstürzende Veränderungen bis heute dadurch nicht erzielt wurden. Obgleich die Lärche bereits im Jahre 1585 durch den badischen Amtmann Emmendingen aus Tirol nach Deutschland verpflanzt wurde, hat die Lärche dennoch bei uns in Deutschland trotz der langen Zeit nur wenig Fuß gefaßt. Auch die amerikanischen Hölzer haben sich nur im beschränkten Umfange Bahn gebrochen. Als in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts der hessische Kurfürst Truppen an die Engländer zum Kampfe gegen die Nordamerikaner vermietet hatte, benutzte der hessische Offizier Freiherr v. Wangenheim diese Gelegenheit zu forstbotanischen Studien in Nordamerika, deren Früchte die Einführung der Weymouthskiefer und falschen Akazie in den deutschen Wald waren. Wenn wir auch hie und da schöne Bestände dieser fremdländischen Bäume antreffen, ähnlich wie die Douglastanne oder kanadische Pappel, so sind diese Fremdlinge doch ohne Einfluß auf den heimatlichen Charakter des deutschen Waldes geblieben. Genaue Untersuchungen haben ergeben, daß die amerikanischen Eichen vor den deutschen keine technischen Vorzüge haben, sodaß sich eine Einbürgerung amerikanischer Eichen in keiner Beziehung rechtfertigen würde. Anders zu beurteilen ist die Frage nach der Verwendung fremder Bäume in Parks. Hier kann natürlich mancher ausländische Baum die Parklandschaft wirkungsvoll ver-

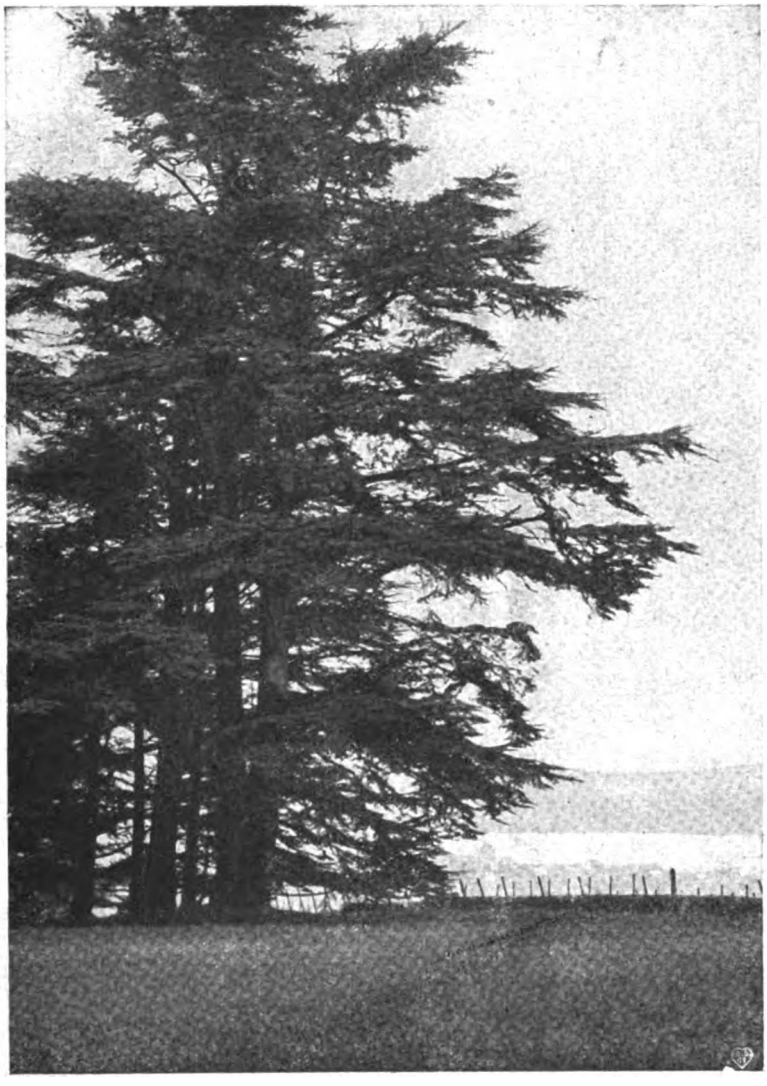


Bild 2. Libanonzedern im Schloßpark von Johannisberg a. Rh.

Digitized by Google

schönen. (Bild 2.) Hier hat sich mancher amerikanische und japanische Baum ausgezeichnet bewährt.

Für den Forstmann spielen die verschiedenen Waldformen eine nicht unwichtige Rolle; auch der Laie sollte diesen Waldformen, die den Charakter der Waldlandschaft zum Ausdruck bringen, volle Aufmerksamkeit schenken. Der Forstmann unterscheidet hiernach Niederwald, Mittelwald und Hochwald. Der Hochwald besteht nur aus Bäumen, die sämtlich aus Samen gezogen wurden, so daß man hier nur Kernwuchs antrifft. Die Bäume des Niederwaldes sind fast immer aus Stockausschlägen hervorgegangen. Letzteres sind Ausschläge am Wurzelstock, die entstehen, wenn ein Laubholzstamm in nicht zu hohem Alter gehauen wird. Der Mittelwald vereinigt beide Arten des Nachwuchses. Laubholz wird ausschließlich im Niederwald gezogen; auch im Mittelwald ist das Nadelholz verhältnismäßig selten vertreten. Man hat nun noch Unterholz und Oberholz zu unterscheiden. Die Oberhölzer sind fast immer Kernwüchse und erreichen das doppelte bis sechsfache Alter des Unterholzes. Mit zunehmendem Alter wächst das Unterholz in den Kronenraum des Oberholzes, so daß in diesen Fällen sich der Charakter des Niederwaldes oder Mittelwaldes etwas verwischt. Der Hochwald ist die bei uns herrschende Waldform, denn fast neun Zehntel des gesamten deutschen Waldes zeigen die Form des Hochwaldes.

Wenn der Herbst die Blätter färbt, so beginnt ein für den Wald sehr wichtiger Naturprozeß. Wie ein Feldacker nur dann kräftige Früchte liefert, wenn er reichlich gedüngt wird, so gibt auch der Wald nur gesunde, starke Bäume, wenn er Düngung erhält. Letztere übernimmt nun die Natur; wenn im Herbst das Laub und die Nadeln fallen, um der Verwesung überliefert zu werden, dann erhält der Waldboden einen großen Teil jener Nährstoffe zurück, die dem Wachstum der Bäume dienen. Der Regen führt die chemischen Stoffe des Laubes in den Erdboden, wo sie von den Wurzeln der Bäume wieder zur Nahrung aufgenommen werden. Da nun dieses Falllaub als Rechstreu bezeichnet, vielfach als Streumittel in Ställen landwirtschaftlicher Betriebe benutzt wird, so muß die Fortnahme des Laubes aus den Wäldern mit Maß und Ziel geschehen, wenn nicht der Waldboden verarmen und die Bäume im Wachstum zurückbleiben sollen. Der Wald stiftet natürlich auch viel mittelbaren Nutzen; es sei nur an die Quellenbildung erinnert, wie der Wald überhaupt durch die Regenaufnahme für die Bewässerung eines Landes nicht ohne Bedeutung ist. Nicht geringeren Wert erhält der Wald durch seine ozonreiche Luft als Heilfaktor, der Menschheit hierdurch einen wertvollen Dienst leistend. Wir haben in diesen wenigen Zeilen die Aufgaben und Ziele des Waldes nur kurz skizzieren können, doch soviel wird deutlich, daß uns der deutsche Wald neben seiner Romantik und Idylle auch viel Geschichtliches und Wirtschaftliches zu sagen hat, mit dem wir uns mehr als bisher vertraut machen sollten.

An der Grenze des Stoffes.

Von Prof D Dr. Dennert.

Was wird aus dem Stoff, wenn wir ihn immer mehr verfeinern, bezw. verdünnen? Verfolgen wir dies, so müßten wir endlich an seine Grenze kommen. Wir sehen dabei natürlich von der berühmten Kant'schen Antinomie ab und betrachten die Frage zunächst rein chemisch-physikalisch.

Da brauchen wir nur daran zu erinnern, daß man den Stoff nach mechanisch-physikalischem Gesichtspunkt als aus kleinsten Teilchen, den Molekülen, zusammengesetzt denkt, daß sich diese aber noch weiter chemisch in Atome teilen lassen. So besteht also z. B. das Wasser aus kleinsten Wasserteilchen oder Molekülen; aber jedes Molekül Wasser setzt sich zusammen aus 3 Atomen, nämlich 2 Atomen Wasserstoff und 1 Atom Sauerstoff. Damit war man bis vor einigen Jahrzehnten an der vermeintlichen Grenze des Stoffes angelangt. Seitdem aber ist diese noch weiter vorgeschoben worden.

Gewisse elektrische Erscheinungen, wie die Elektrolyse und die Kathodenstrahlen, haben dazu geführt, eine neue Auffassung der Materie zu gewinnen. Heute sind die Atome für uns nicht mehr einfache Bestandteile des Stoffes, sondern sie erscheinen uns als kleinste Welten für sich, die man nicht ohne Grund mit unserm Sonnensystem verglichen hat. Nach diesen neuesten Anschauungen besteht ein Atom aus einem Atomkern mit positiv elektrischer Ladung, um den sich negative Elekrizitätsteilchen, sogenannte Elektronen, in bestimmten Bahnen bewegen. Die Atome der verschiedenen Elemente unterscheiden sich durch die Zahl der Elektronen und ihre Bahnen. Näher darauf einzugehen, liegt nicht in der Absicht dieses Aufsatzes. Wir wollen uns nunmehr fragen, ob wir damit an der Grenze des Stoffes angelangt sind, bezw. was für Erscheinungen man an der etwaigen Grenze beobachten kann.

Es wäre außerordentlich vorschnell, wenn man die heute geltende Anschauung als eine endgiltige, die Elektronen also als die wahre Grenze des Stoffes ansehen wollte. Die Erfahrung, die wir in den letzten Jahrzehnten mit der Atomtheorie machen mußten, hat uns da vorsichtig gemacht. Wir dürfen also nicht in Abrede stellen, daß sich die Elektronen bei fortschreitender Forschung auch noch wieder als zusammengesetzt erweisen werden. Ein Ende ist da nicht abzusehen. Oder am Ende doch? wir denken an Kants Antinomie.

Digitized by Google

Was wir eben als Gemeingut der heutigen Bildung kurz darlegten, betrifft theoretische Erörterungen, die sich allerdings an bestimmte Beobachtungen anschließen. Im Folgenden wollen wir nun neue Beobachtungen mitteilen, die nach einer anderen Richtung zu deuten scheinen und jedenfalls ganz neue Ausblicke auf das Grenzgebiet des Stoffes gestatten.

Wir gehen dabei aus von Verdünnungen des Stoffes, wie sie die Homöopathen in ihren Arzneimitteln vornehmen, und wir wollen uns, schon der Bequemlichkeit halber, auch ihrer Benennungsweise bedienen. Wenn man 1 Gramm eines wirksamen Stoffes, z. B. Kochsalz, in 9 g Wasser auflöst, so daß also 10 g der Lösung 1 g Kochsalz enthalten, so nennt man dies die 1. Potenz; nimmt man hiervon wieder 1 g auf 9 g Wasser, oder, was dasselbe ist, 1 g Kochsalz in 100 g Lösung, so ist dies die 2. Potenz. Ebenso ist die 3. Potenz 1 g in 1000 g Lösung, die 6. Potenz 1 : 1 Million, die 12. Potenz 1 : 1 Billion usw. Also enthält bei der 3. Potenz 1 Liter Lösung 1 g Kochsalz, bei der 6. Potenz 1000 Liter (1 Kubikmeter) 1 g Kochsalz usw. Bei der 15. Potenz würde ein Würfel mit 1 Kilometer Kantenlänge 1 g Kochsalz enthalten.

Angesichts dieser Zahlen liegt der Zweifel an der Wirksamkeit solcher enormen Verdünnungen doch sehr nahe, trotzdem wird man auf der andern Seite nicht daran zweifeln dürfen, daß in ihnen doch immer noch Kochsalz irgendwie enthalten ist, also unter Umständen auch noch wirken könne. Nun wird man aber die Sache sofort ganz anders ansehen, wenn man einmal fragt, wie viele Moleküle Kochsalz wohl noch in solchen Verdünnungen vorhanden sein mögen.

Man hat bekanntlich mittels bewunderswerter Methoden die Zahl der Moleküle in einem Kubikzentimeter eines Gases festgestellt und 27½ Trillionen (18 Nullen) gefunden (sogenannte Loschmidtsche Zahl). Mit Hilfe dieser Zahl kann man nun auch berechnen, wie viele Moleküle in jenen Verdünnungen vorhanden sind. Man findet für 1 Kubikzentimeter (etwa 20 Tropfen) der 6. Potenz 27 Billionen Moleküle, für 1 Kubikzentimeter der 10. Potenz noch 2,7 Milliarden, und für die 15. Potenz noch 72 000 Moleküle. Damit erhält die Sache auf einmal ein anderes Gesicht, und niemand kann von dem „Nichts" einer homöopathischen Arznei reden, wenn er weiß, daß er sich mit 5 Tropfen der 6. Potenz derselben etwa 7 Billionen Moleküle ihres wirksamen Bestandteils einverleibte. Die Anhänger der Homöopathie bezeugen nun ja auch, an sich eine direkte Wirkung dieser geringen und doch wieder so „großen", oder sagen wir lieber großzahligen, Stoffmengen durch Krankheitsheilung zu beobachten. Aber die Gegner werden stets entgegenhalten, es handle sich dabei um eine Heilung durch Suggestion, durch den guten Glauben an die Wirkungsweise, und sie werden trotz der großen Zahlen den objektiven Nachweis einer Wirkung fordern.

An sich ist dies eigentlich unberechtigt, denn daß 7 Billionen Moleküle gewiß noch irgendwie wirken werden, ist nicht nur möglich, sondern sogar wahrscheinlich. Nun gibt es aber dafür schon objektive Beobachtungen, die schon lange bekannt sind, aber auf die man gemeinhin nicht achtet. Chemische Wirkungen erkennt man äußerlich vielfach durch sogenannte Reaktionen, zu denen Farbenänderungen und Ausfällungen fester Stoffe („Niederschläge") gehören. Solche Reaktionen hat man bei manchen Stoffen noch bei einer Verdünnung bis zur 10. Potenz (1 : 20 Milliarden) beobachtet (in einem Würfel von 10 m Kantenlänge 1 g). Noch empfindlicher ist die spektralanalytische Prüfung. Durch diese hat man sogar noch Stoffe in der 15. Potenz (siehe oben) nachgewiesen.

Nun haben ganz neue Untersuchungen noch eine andere, nämlich physiologische, Wirkung dieser starken Verdünnungen dargetan, die von ganz besonderem Interesse ist. In der biologischen Abteilung des anthroposophischen Instituts „Der Kommende Tag" in Stuttgart hat Frau Kolisko in dieser Richtung sehr hübsche Untersuchungen angestellt. Bei denselben wurde so verfahren, daß Weizenkörner mit möglichst gleicher Keimkraft in Töpfen ausgesäet und dann mit verschiedenen Potenzen von Salzlösungen begossen wurden. Zur Kontrolle wurde eine Aussaat auch mit destilliertem Wasser behandelt, als Salz wurde z. B. Eisenvitriol gewählt, das also in starker Lösung sicherlich giftig wirken würde. Nach vierzehntägiger derartiger Behandlung wurden die Pflanzen in Bezug auf die Blatt- und Wurzellänge verglichen.

Das Ergebnis war sehr überraschend. Es wurde von Kolisko in Kurven dargestellt, wie man sie auch sonst bei statistischen Untersuchungen benutzt, und diese zeigen sehr anschaulich, daß die mit den verdünnten Lösungen behandelten Pflanzen durchweg ein stärkeres Wachstum erfuhren als die mit reinem Wasser behandelten. Ein weiterer Umstand ist aber vielleicht noch auffallender: die Stärke des Wachstums nahm zu bis zur 4.—8. Potenz, um dann wieder zu sinken, so daß sich bei der 15. oder 16. Potenz ein Minimum zeigte, das sogar meist unter dem

Digitized by Google

Wachstum in reinem Wasser lag. Von da an stieg das Wachstum bei stärkerer Verdünnung von neuem; zwischen der 23. und 28. Potenz fand sich ein zweites Maximum, dann fiel es wieder. Stärkere Verdünnungen als die 30. Potenz wurden zunächst nicht angewandt.

Gegen die sehr sorgfältig ausgeführten Versuche ist nur einzuwenden, daß Wasserkulturen, d. h. Aufzucht der Pflanzen in Nährsalzlösungen statt in Erde, unbedingt vorzuziehen gewesen wären. Bei Nachprüfung wäre hierauf zu achten. Was die Kurve Kolisko's anbelangt, so sind es stets Zickzacklinien. Es liegt dies offenbar an der sog. fluktuierenden Variabilität, einer wichtigen Erscheinung, über welche demnächst eine eingehende Untersuchung von mir erscheinen wird. Diese Erscheinung hätte mit in Betracht gezogen werden müssen. Aber auch von ihr abgesehen, muß man sagen, daß die Untersuchungen Kolisko's in der Tat den von ihr gezogenen Schluß rechtfertigen. Irgendwelche Fehlerquellen sind nicht erkennbar. Auf Einzelheiten können wir hier nicht eingehen, sie müssen im Original nachgelesen werden.

Zunächst müssen wir anerkennen, daß diese Versuche ein wertvolles objektives Beweismaterial für die Wirksamkeit kleinster Stoffmengen, also der homöopathischen Verdünnungen ergaben. Die hier angewandte Methode ist eine physiologische. Für diejenigen, die darin ungerechtfertigter Weise eine Minderwertigkeit sehen wollten, fügt Frau Kolisko nun aber noch einige andere Beobachtungen physikalischer Art hinzu. Sie betreffen die sog. Kapillaranalyse. Verschiedene Flüssigkeiten steigen in Kapillarröhrchen, d. h. haarfeinen Röhrchen, verschieden hoch. Wenn man nun Streifen von Fließpapier, das ja ein System von Kapillaren darstellt, mit einem Ende in Flüssigkeiten taucht, so steigen diese in ihnen verschieden hoch und hinterlassen nach dem Trocknen verschiedene, kennzeichnende Kapillarbilder. Man verwendet dies z. B. zur Feststellung von Drogenfälschungen. Kolisko verfuhr nun so, daß sie mit den verschiedenen Potenzen der Salzlösungen getränkte Fließpapierstreifen in eine neutrale Farbstofflösung eintauchte und dann die Steighöhe der letzteren feststellte. Sie waren bei den verschiedenen Potenzen verschieden.

Nun zeigte sich auch hier genau so wie bei den Wachstumsversuchen ein Ansteigen bis zu einem Maximum und Herabsinken zu einem Minimum, was sich dann bis zur 30. Potenz noch einmal wiederholte. Allerdings fallen diese beiden Maxima und das Minimum nicht ganz mit den bei den Wachstumsversuchen beobachteten zusammen. Doch kann dies die Bedeutung des allgemeinen Befundes, der in beiden Fällen gleichartig ist, nicht beeinträchtigen. Wir haben also hier zwei von einander unabhängige objektive Beweisreihen für den Nachweis und die Wirksamkeit äußerst kleiner Stoffmengen.

Es ist dies schon an sich eine bemerkenswerte Sache. Sie wird dies aber noch mehr, wenn man sie im Hinblick auf die Frage nach der „Grenze des Stoffes", d. h. nach der Beschaffenheit des Stoffes in diesen hohen Verdünnungen aufwirft.

Wir haben oben von der Zahl der Moleküle in den potenzierten Salzlösungen gesprochen und wir fanden, daß in der 15. Potenz noch 27 000 Moleküle im Kubikzentimeter anzunehmen sind. Es liegt auf der Hand, daß bei weiterer Potenzierung bald der Fall eintreten muß, daß die Zahl der Moleküle zu gering wird, um noch eine stoffliche Wirksamkeit derselben annehmen zu lassen. Dies wird bei etwa der 18. Potenz anzunehmen sein. Nun haben wir ja aber gesehen, daß nach der 20. Potenz doch noch wieder ein neues Wirkungs-Maximum eintritt. Wie ist dies zu erklären? Hier stehen wir offenbar vor einer schwerwiegenden Frage hinsichtlich des Baues der Materie.

Denken wir zunächst an die heutige Anschauung vom Zustand der Materie in Salzlösungen, z. B. in Kochsalzlösung. Das Molekül Kochsalz besteht aus je einem Atom Chlor und Natrium. Man glaubt, daß die Lösungen die Salze dissoziiert, d. h. zerrissen, enthalten, also nicht mehr Chlornatrium, sondern Chlor- und Natriumatome und zwar mit elektrischen Ladungen als „Ionen". Auch die Elektrizität faßt man heute atomistisch, also aus kleinsten Teilchen, Elektronen, bestehend, auf. Die Chlor-Ionen sind negativ, die Natrium-Ionen positiv geladen. Diese „Ionisierung" wird mit der Höhe der Verdünnungen immer stärker. Es ließe sich daher auch die Maximalwirkung der Potenzen unter 15 vielleicht mit einem Maximum der Ionisierung in Zusammenhang bringen. Allein wie ist es dann bei dem nochmaligen Ansteigen der Wirkung jenseits der 15. Potenz?

Es wäre denkbar, daß hier eine neue Form des Stoffes auftritt durch Zerlegung der Atome, also etwa mit freien Elektronen. Allein auch deren Zahl ist eine begrenzte und würde wohl schon bei der 20. Potenz so klein sein, daß eine stoffliche bezw. energetische Wirkung nicht mehr denkbar erscheint. Und doch erfährt das Wachstum weiterhin eine nochmalige Verstärkung. Nun wäre es ja denkbar, daß die Elektronen noch nicht die einfachsten Bausteine des Stoffes,

Digitized by Google

sondern noch weiter teilbar sind. Sie könnten also vielleicht bei noch weiter fortschreitender Verdünnung jenseits der 15. Potenz zerrissen werden, wobei eine neue Maximalwirkung einträte. Dabei müßte dann aber wohl eine uns bisher unbekannte Energie auftreten. Das anzunehmen ist doch bedenklich. Vielmehr scheint hier jede energetische Wirkung ausgeschlossen zu sein und nichts anderes übrig zu bleiben, als eine neue Wirkung anzunehmen, etwa eine dynamische, d. h. eine Kraftwirkung.

Man sprach früher in der Physik von „Kraft"; der Begriff ist heute durch „Energie", d. h. Arbeitsleistung, ersetzt. Das ist sehr wertvoll; denn für Energie hat man direkt ein Maß, für Kraft nicht. Damit steht der Kraftbegriff für ein anderes Gebiet als das physikalische, nämlich das Sinnlich-Erfaßbare: kurz das Metaphysische, zur Verfügung. Und das ist für die reinliche Scheidung der Begriffe sehr wertvoll. Darnach ist also „Energie" ein naturwissenschaftlicher, „Kraft" ein metaphysischer Begriff.

Durch die Entwicklung der Chemie und Physik ist die Materie immer mehr in Energie aufgelöst worden. Dies geht so weit, daß manche Naturforscher überhaupt nur Energie gelten lassen. Wie nun, wenn wir mit den Versuchen Kolisko's vor einer weiteren Auflösung der Materie bezw. Energie in — Kraft stünden? — Ich will dies hier selbstverständlich nur als einen möglichen Gedanken, nicht einmal als eine Hypothese aussprechen. Ich möchte diesen Artikel überhaupt nur als einen Bericht über eine hochinteressante Beobachtung angesehen wissen, die weiterer Nachprüfung noch nach mancher Richtung bedarf, die aber andererseits sehr wohl geeignet ist, der Forschung neue Wege und neue Aussichten zu eröffnen, so daß es m. E. im höchsten Grade bedenklich wäre, wenn man weiter einmal in Ueberkritik die Sache mit einer vornehmen Geste abtun wollte, weil sie von der Anthroposophie herkommt und — nach Okkultismus riecht. Hier handelt es sich darum, wirklich unvoreingenommen zu sein.

Mit aller Zurückhaltung sei dann aber zum Schluß noch auf folgendes hingewiesen. Sollten sich die Versuche Kolisko's und damit die hier auf sie aufgebauten Folgerungen bewahrheiten, so ständen wir also mit ihnen tatsächlich an der Grenze des Stoffs, damit aber auch, wie hervorgehoben werden muß, an der Grenze der Naturwissenschaft. Es steht natürlich jedem frei, an ihr Halt zu machen und ein „Ignoramus!", meinethalben auch: „Ignorabimus!" auszurufen. Es steht aber auch ebenso jedem frei, die Grenze in das Nachbargebiet zu überschreiten, wenn er sich nur darüber klar wird und ist, daß er nunmehr eben auf anderem Gebiet steht. Dies Gebiet ist nicht mehr Naturwissenschaft, sondern Metaphysik, nicht mehr (nach meinem Vorschlag der Begriffsklärung) das Weltbild, sondern die Weltanschauung. Für diese eben muß die Auflösung der Materie in Dynamis, in Kraft, von bedeutsamsten Folgen sein; denn sie bedeutet das Ende des „Materialismus" als Weltanschauung. Und daran müssen wir das brennendste Interesse haben.

Es ließen sich an das hier Berichtete noch manche recht interessante Folgerungen knüpfen, aber da sie uns auf das Gebiet des bösen Okkultismus führen, der nun einmal bei uns immer noch mit starker grundsätzlicher Abwehr behandelt wird, so will ich lieber schweigen, bis in all diesen Dingen eine weitere Klärung gewonnen ist.

Von den Sonnenprotuberanzen.

Von Prof. Riem.

Der Name dieser Erscheinungen besagt Vorsprünge, und als solche hat man auch bei totalen Sonnenfinsternissen zuerst diese Dinge als rötliche, stark bewegte Erhöhungen am Sonnenrande wahrgenommen, während wir mit Hilfe des Spektroskopes jederzeit die Form und Bewegung dieser Erscheinungen beobachten können. Dadurch haben wir eine recht genaue Kenntnis davon erhalten, wenngleich eine vollkommen befriedigende Erklärung von ihrem Zustandekommen, wie bei allen Vorgängen auf der Sonne, nicht gegeben werden kann. Wir kennen von der Sonne nur den alleräußersten Teil, die letzten Schichten der Atmosphäre, die zwar ungeheuer ausgedehnt sind, in denen aber die Materie in fast unvorstellbar starker Verdünnung vorkommt, so daß die hier beobachteten Massen im Vergleich zur Masse der Sonne ein verschwindendes Nichts sind. Vom Wesen der eigentlichen Sonne wissen wir gar nichts. Von den uns zugänglichen Schichten der Sonne nennen wir diejenige, die uns Licht und Wärme sendet, die Photosphäre oder Leuchthülle; darüber liegt die ihrer leicht gelblichen Farbe wegen so genannte Chromosphäre oder Farbhülle, die eine ziemlich bedeutende Höhe hat, aber so dünn ist, daß sie

Digitized by Google

das Licht der unteren Schichten ganz ungehindert durchläßt. Sie besteht aus Dämpfen von Wasserstoff, Helium und Kalzium, und aus ihr erheben sich die Protuberanzen, die teils wolkenartige Erhebungen der Chromosphäre sind und daher aus den gleichen Stoffen bestehen, teils aber aus tieferen Schichten unter starkem Druck nach oben geschleudert werden. Sie reißen dadurch noch andere Stoffe mit sich empor, gehen niemals sehr hoch und sehen bei Finsternissen weiß aus, da sie Linien aller Spektralfarben enthalten. Ueber die Verdünnung der sie bildenden Gase sagt Graff in seiner Astrophysik folgendes: „Ihre Dichtigkeit ist so verschwindend gering, daß die Zahl der Moleküle, die in Schichten von Tausenden von Kilometern getroffen werden, etwa derjenigen in den wenigen Raummillimetern unserer Geißlerschen Röhre gleichkommt. In der Korona, in die sie sich erheben, ist die Dichtigkeit der Gase noch außerordentlich viel geringer und liegt unterhalb jeder Vorstellbarkeit." Unter diesen Umständen ist es kein Wunder, daß diese Vorgänge sich außerordentlich schnell abspielen und daß die Protuberanzen höchst veränderliche Dinge sind. Das Entstehen, das Hinaufschweben in Höhen von mehreren Hunderttausend Kilometern und das spurlose Verschwinden ist eine Sache von wenigen Stunden. Sie kommen überall auf der Sonne vor, auch an den Polen, freilich am häufigsten in den Gegenden, in denen die Flecken aufzutreten pflegen. Ein innerer Zusammenhang zwischen Flecken und Protuberanzen liegt daher auf der Hand und ist auch häufiger beobachtet worden. So erschien bei einer Sonnenfinsternis am Rand eine besonders große Protuberanz, und bei der weiteren Herumdrehung der Sonne zeigte sich nun, daß an ihrer Stelle eine große Fleckengruppe sichtbar wurde. Die Geschwindigkeit, mit der die leuchtenden Massen emporgeschleudert werden, ist sehr groß; bis zu mehr als 300 Kilometern in der Sekunde ist schon beobachtet worden.

Zur Untersuchung der Bewegungen, der Form und der Häufigkeit der Protuberanzen bedient man sich der photographisch-spektroskopischen Methoden, also eines Instrumentes, das die hellen Linien des Protuberanzenspektrums benutzt, um in deren Licht die Erscheinung selbst auf die Platte zu zeichnen, des sogenannten Spektroheliographen. Eine Linie des Wasserstoffes und zwei des Kalziums sind dazu besonders geeignet, und in ihrem Lichte kann man auf einmal gleichzeitig sämtliche Protuberanzen des Sonnenrandes aufnehmen. Da an sich die Fraunhoferschen Linien dunkel erscheinen, soweit sie von der Photosphäre kommen, dagegen die der Protuberanzen hell, so hebt sich in der dunklen Sonnenlinie die Form der hellen Protuberanz klar und deutlich ab. Dies hatte zum ersten Male Janssen bei der Finsternis von 1868 versucht und auch Erfolg gehabt, so daß man dann dahinter kam, auch ohne Sonnenfinsternis die Protuberanzen zu sehen. Gegenwärtig ist die tägliche Kontrolle der Sonne nach dem Auftreten von Flecken, Fackeln und Protuberanzen eine dauernde Aufgabe mehrerer Sternwarten, die klimatisch so gelegen sind, daß es zu den größten Seltenheiten gehört, daß einmal wegen schlechten Wetters ein Tag ausfallen muß. In besonderen Fällen werden die Aufnahmen wiederholt; so hat die Yerkessternwarte bei Chicago einmal am 8. Oktober 1920 die bisher höchste Protuberanz in 57 aufeinander folgenden Spektogrammen festgelegt. Es ist dabei die riesige Höhe von 831 000 Kilometern festgestellt worden. Das sind fast fünfzehn Bogenminuten Höhe, also mehr als die Hälfte des scheinbaren Sonnendurchmessers, der nur einen halben Grad beträgt.

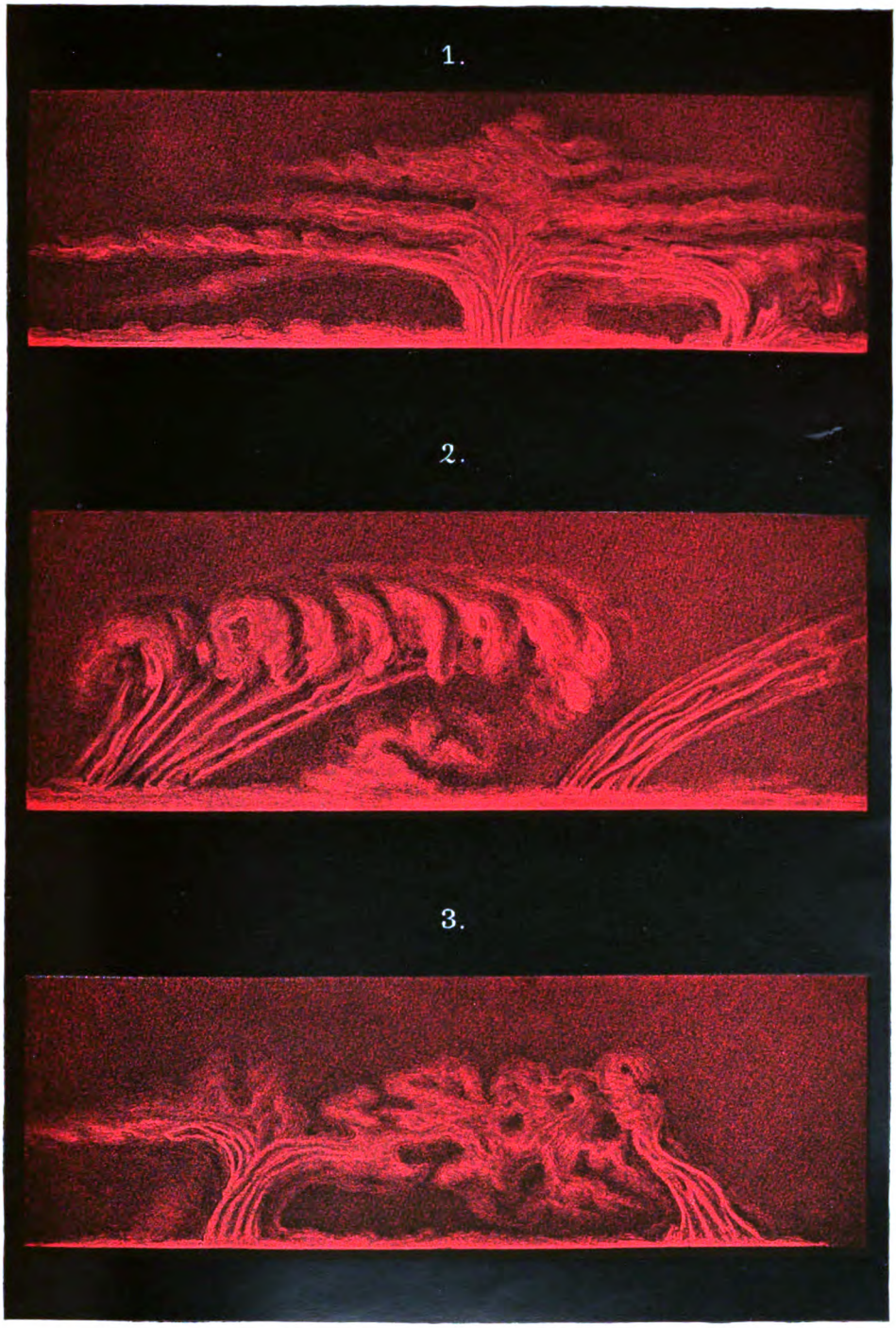
Was das nun für Kräfte sind, die so riesige Protuberanzen emporschleudern, so ist leider zuzugeben, daß wir darüber gar nichts wissen. Unsere Kenntnis der Physik des Sonneninnern ist gleich Null. Daß schwere Massen durch genügend starke Kräfte beliebig hoch geworfen werden könnten, kann man sich schließlich vorstellen, weil dann sehr starke lebendige Kräfte auftreten. Daß aber so unvorstellbar dünne und leichte Massen nicht sogleich wieder zur Ruhe kommen, darin liegt das Unbegreifliche. Man hat darum sogar daran gedacht, diese Vorgänge nicht als wirkliche, sondern als rein optische Erscheinungen zu erklären, was sich mathematisch leicht machen läßt; aber es stellen sich dann Schwierigkeiten anderer Art heraus, die auch diesen Weg als ungangbar erscheinen lassen. Auch hier ist noch alles von der Zukunft zu erhoffen.

•

Reizvolles aus dem Raupenleben. Von Dr. Bergner.

Beliebt sind die Raupen nicht; häßlich und giftig nennt sie vielmehr das Volk, obwohl nur wenige dem Menschen direkt schädlich werden durch ihre leicht abbrechenden, mit ätzender Flüssigkeit erfüllten Haare, die starkes Hautjucken, ja unter Umständen sogar Entzündungen bewirken. Mit Recht gefürchtet sind deshalb die

Digitized by Google



1. — 3. Verschiedene Formen von Protuberanzen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Prozessionsspinner, die obendrein als arge Forstschädlinge anzusehen sind. Diese schwarzgrauen Missetäter mit rötlichbraunen Warzen auf dem Rücken verlassen abends ihr gemeinsames Gespinst und wandern in langen, schmalen Zügen zu ihren Futterplätzen, um beim ersten Morgengrauen in ihr Raupenheim zurückzukehren. Die bei der Häutung milliardenweise abgeworfenen feinbespitzten Haare verunreinigen aber nicht nur Gras und Laub; sie erfüllen auch die Luft mit giftigem Staube, der Erkrankungen der Atmungsorgane verursacht, weshalb auch die im Walde lebenden Tiere solche Bezirke meiden. — Im allgemeinen aber sind die Raupen, und es sind ihrer mehr als 20 000 Arten, dem Angriff zahlloser Feinde preisgegeben. Doch „List wider List" heißt die Losung in ihrem Daseinskampfe. So schreckt der auf Weiden und Pappeln häufige Gabelschwanz selbst das unerfahrene Menschenkind, wenn er sich plötzlich aufrichtet, den Kopf in die Brustringe zurückzieht und nun sein Haupt, aus dem zwei schwarze Punkte wie dunkle Augen starren, dem Störenfriede zuwendet. Doch nicht genug damit! Aus den erhobenen Gabeln seines Hinterleibes züngeln plötzlich rote Fäden, und wirkt auch das nicht, so spritzt das „grimme Tier" nach Salicyl duftenden Saft aus einer Drüse unterhalb des Mundes. — Auch die Raupe des Weinschwärmers täuscht manchen Feind durch eigenartige Maskerade, indem sie ihre vorderen Leibesringe einzieht, so daß die schwarzen, in der Mitte weißen Seitenflecke wie finstere Augen eines wehrhaften Schlangenkopfes drohen. Der seltene Buchenspinner aber, die merkwürdigste Form von allen einheimischen Raupen, streckt wie entsetzt ob solcher Ruhestörung die langen Brustfüße, die beinahe Käferbeinen gleichen, mit zitternder Bewegung von sich, wobei er seinen Vorderkörper und den Hinterleib mit den beiden keulenförmigen Spitzen aufrichtet, um durch solch seltsames Verhalten zu verblüffen. — Die meisten Raupen suchen sich jedoch den Blicken ihrer Feinde möglichst zu entziehen und das gelingt auch oft, da sie durch Farbe, Zeichnung und eigenartige Gestalt ihrem Aufenthaltsort angepaßt sind. Ein hübsches Beispiel ist dafür die Beifußeule, deren grüne Raupe durch eine weiße Rückenlinie und viele braune Höckerchen so ihrer Futterpflanze ähnlich wird, daß man sie leicht in deren dichterem Bestande übersieht. Ebenso machen Dornen, Warzen und ähnliche Bildungen im Verein mit wohlgewählten Farben manch Räuplein derart unkenntlich, daß man es eher für ein welkes oder angenagtes Blatt, als für ein Lebewesen hält. Kriegslist ist überhaupt bei Raupen sehr beliebt. Wir sahen oft wohl eines jener braunen, weißlich untermischten Häuflein mit den üblichen Spritzern breit auf dem Blatt eines Pflaumenbaumes, einer Erle oder Eiche liegen, das wir für die Visitenkarte eines Vogels hielten. Und doch war es eine Raupe, die uns äffte! Die Spannerraupen aber, wie sie des eigenartigen Ganges wegen heißen, stehen in der Ruhe steif und starr wie Aestchen ab. (Abb. 1). In den Tropen ähnelt eine Raupe sogar der kleinen giftigen Fadenschlange, die tückisch in den Blüten lauert. Bei uns wieder täuschen gewisse glatte Raupen, die sich zur Ruhe einrollen, Schneckenhäuser, also ungenießbare Dinge, vor. Ein winziges Räuplein baut sich sogar aus Erde ein kleines Schneckenhaus, und andere Sackträger, wie sie bezeichnend heißen, schleppen ein mit

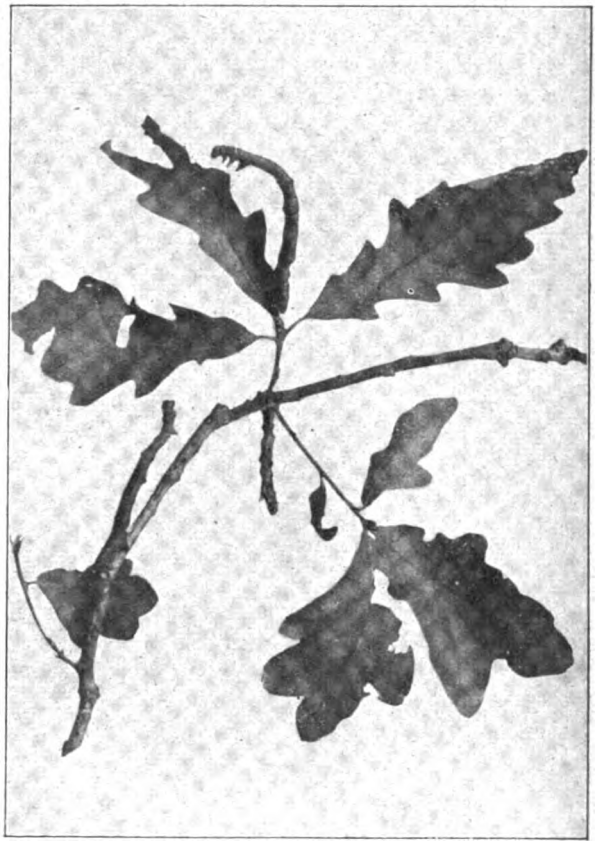


Abb 1..
Raupen des Zackenrandspanners auf einem Eichenzweig.

Grashalmen, Kiefernadeln, Sandkörnchen und dergleichen unkenntlich gemachtes Futteral herum. (Abb. 2). Dagegen lenken auffallend gefärbte Raupen, etwa die grüne, prächtig rot und schwarz gezeichnete des Schwalbenschwanzes, den Blick förmlich auf sich. Doch gerade diese grellen „Warn- oder Ekelfarben", wie sie der Zoologe nennt, dienen dem Schutze, denn die Vögel meiden, durch Erfahrung gewitzigt, derart gekennzeichnete Tiere als sehr übel schmeckende und schlecht bekömmliche Bissen. Kein Wunder, daß da manch anderes harmloses Räuplein durch ähnliches Aussehen der Verfolgung entgeht, indem es unter falscher Flagge auftritt. Noch besseren Schutz aber bieten nächtliche Lebensweise sowie der Aufenthalt im Holz der Bäume oder Stengel, in Früchten, selbst im Innern der Blätter, wo die Gilde der Minierraupen am saftigen Grün sich gütlich tut, ohne des Blattes Haut zu verletzen. Schließlich gleicht dieses einer Tasche, oder wirr durcheinander laufende bleiche Gänge kennzeichnen den Weg dieser

Digitized by Google

Fresser. In einem Panzerturme gar trotzt das gelblichbraune Räupchen des Herzgallenwicklers, das erst im zweiten Jahr zur Puppe wird, dem eisigen Winter. Unter dem Knospenquirl der Kiefer drang es im Frühjahr in die jungen Triebe, wodurch das Harz ausfloß, um rasch zur fast nußgroßen Beule zu erhärten. Daß aber Raupen sich ihr Leben lang im Wasser tummeln, erscheint fast unglaublich. Und doch kennt man verschiedene, vor allem südamerikanische Raupen, die geschickt schwimmen und tauchen. Ihr dichtes Haarkleid schützt dabei nicht nur vor Nässe, es nimmt auch in den mannigfach verdickten Haaren Atemluft mit in die Tiefe. Recht sonderbar verhalten sich auch einige Bläulingsraupen, die in Ameisenbauten unbehelligt leben, obwohl deren Bewohner sonst Raupen nicht verschonen. Die Unseren wissen sich jedoch in Gunst zu halten, indem sie aus den drüsigen Organen ihres Rückens süßen Nektar zum Lohn für die erwiesene Gastfreundschaft spenden. Auch tief im Boden leben viele Raupen, so die berüchtigte Saateule, der Erdwurm unseres Landwirts, der manche Herbst- und Wintersaat zum Opfer fiel. Sie fressen nahezu alles, was sich ihnen bietet, während die meisten Raupen sich auf eine oder wenige, selbst giftige Futterpflanzen beschränken und die genügsamsten von dürren Flechten leben. Holzfresser aber lehren uns, daß Sägespäne, namentlich vom eiweißhaltigen Splint, sehr wohl noch Nährkraft haben. Die fingerlange, fleischfarbene Raupe unseres Weidenbohrers, der jahrelang am Stamme lebt, galt den alten Römern als Leckerbissen, fröhnten sie doch in ihrer Sucht nach immer neuen Gaumenkitzeln so manchem zweifelhaften Genusse. Doch auch an ihresgleichen finden gewisse Raupen solchen Geschmack, daß sie einander auffressen. Mordraupen nennt man sie deshalb, doch sind es wenige nur, vor allem aus der Schar der Eulenraupen, die dem Fleischgenusse fröhnen und empfindlich beißen. In Südeuropa lebt eine solche Raupe ausschließlich von den Schildläusen des Oelbaumes, während andere in heißen Ländern als Blattlausfresser nützlich werden. Ein afrikanisches Räuplein nagt dagegen im Gehörn der Antilopen, wie unsere Schaben im Pelz und Kleiderstoffen. Sogar in Bienenstöcke dringen Motten ein, um ihre Eier in die Ritzen abzulegen. Die madenähnlichen Raupen dieser Wachsmotte fressen sich in die Honigzellen und bohren lange Gänge durch die Waben, die sie mit Seidenfäden überspinnen. (Abb. 3). Dadurch vernichten sie die Bienenbrut und, meist in Menge auftretend, den ganzen Stock. Der Schaden, den Raupen unseren Gärten und Feldern, Wiesen und Wäldern bringen, ist zuweilen ungeheuer. Mancher Schmetterling legt Hunderte von Eiern, deren Zahl sich oft im gleichen Jahre durch seine Nachkommenschaft noch weiter steigert. Kein Wunder, wenn bei solch ungeheurer Vermehrung ganze Raupenheere, wie die des altbekannten Weißlings, nach neuen Futterplätzen auswandern müssen. Die Bahngeleise überschreitend, zwingen sie selbst Schnellzüge zum Halten, deren Räder zwar Tausende und aber Tausende zermalmen, dadurch jedoch so schlüpfrig werden, daß sie zuletzt nicht mehr vom Fleck kommen. Berüchtigt

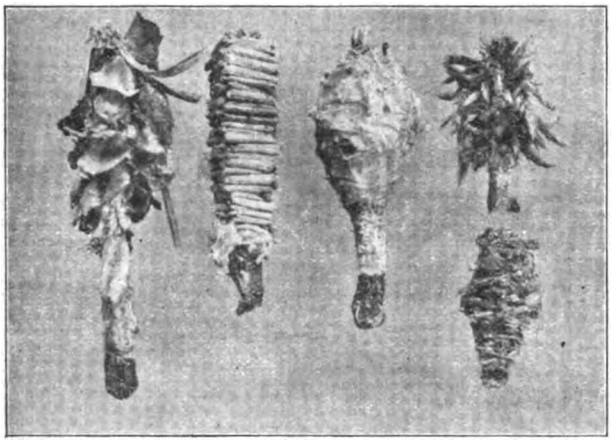


Abb. 2.
Sackträgergehäuse aus dem verschiedenartigsten Baumaterial. Wie aus den heraushängenden Puppen ersichtlich, hat der kleine Schmetterling die Hüllen bereits verlassen. In ihnen erfolgte die Verpuppung, ja selbst die Eablage.

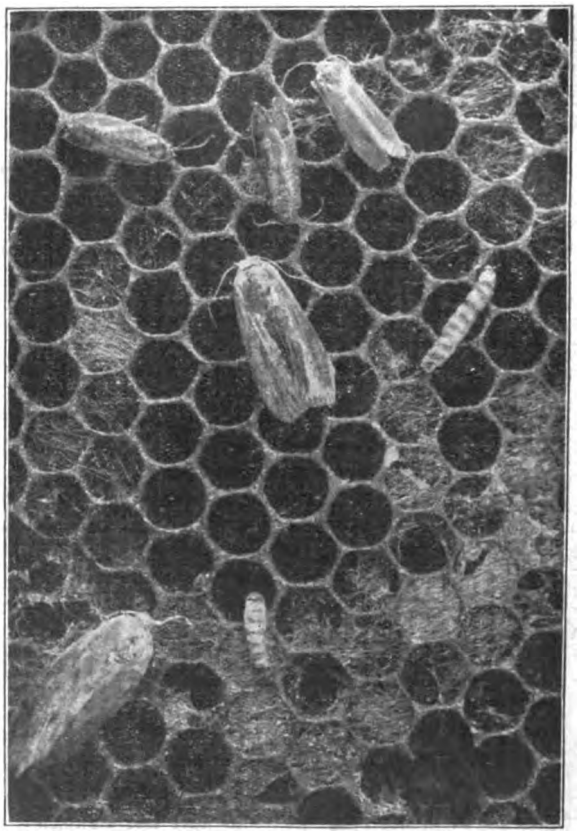


Abb. 3.
Wachsmotten mit ihren madenähnlichen Raupen.
Die beiden größeren Schmetterlinge sind andere Nachtfalter.

Digitized by Google

sind vor allem die grünlich-braunen, rot und blau bewarzten Nonnenraupen, die ganze Kiefern- und Fichtenwaldungen schon verheerten. Drei volle Jahre währt meist ihre Plage, dann nimmt die Zahl der Feinde, die reichbesetzte Tafel finden, derart zu, daß diese Raupen, die einst zu Tausenden auf einem einzigen Baume hausten, selten werden. Vor allem macht sich das Heer der Schlupfwespen verdient, die ihre Eier an die Raupen legen oder geschickt mit ihrem Legebohrer in sie versenken. Die ausschlüpfenden Larven schwelgen dann im

Abb 4.
Australische Raupe, von einem Pilz befallen, der den ganzen Raupenkörper durchspinnt und lange Fruchtkörper treibt, die ausstäubend andere Raupen heimsuchen.

Fett des Wirtes, wobei sie lebenswichtige Organe vorerst schonen, damit er weitere Nahrung noch beschaffen kann, bis sie dann eines Tages die Raupenhaut durchbrechen, um sich zu verpuppen. Die Menge ihrer hellen tönnchenförmigen Puppen umhüllt dann oft die ganze Raupe. In anderen Fällen bleiben sie, bis sich ihr Opfer selbst zur Puppe wandelt, um deren Inhalt vollends zu verzehren, so daß schließlich anstatt des Schmetterlings die fertige Schlupfwespe sich aus der Hülle schwingt. Mehr noch als durch die Nachstellung der Vögel und Insekten, der Spinnen, Frösche und Eidechsen, Maulwurf, Spitzmaus und Igel, werden die Raupen aber durch Nachtfröste und anhaltenden Regen dezimiert oder derart geschwächt, daß sie bald ansteckenden Krankheiten erliegen. Durchnäßtes Futter schon bewirkt tödliche Darmerkrankungen und auch Schmarotzerpilze finden dadurch günstigen Boden. Eines der merkwürdigsten Vorkommnisse erläutert unsere 4. Abbild., die eine ganz vertrocknete, anscheinend lang geschwänzte Raupe zeigt. Sie wurde in Australien von einem Pilz befallen, dessen Schimmelfäden nicht nur den ganzen Raupenleib durchspinnen, sondern auch die langen Fruchtkörper treiben, die ausstäubend dann andere Raupen befallen. Auch bei uns finden sich zuweilen mancherlei Insekten, an denen man, wenn auch nicht so ausgeprägt, doch ähnliche Gebilde beobachten kann. Niederste tierische Organismen aber veranlassen die Fleckenkrankheit, die gefürchtete Pebrine, die ungemein verheerend wirkt und gleich der Fettsucht, der Grasserie, die in dem prall glänzenden Raupenleib das Fett zerstört, dem Seidenzüchter schweren Schaden bringt. Das eben ist das Bedauerliche, daß diese Seuchen auch die nützlichen Seidenspinner nicht verschonen. Allein in Südfrankreich entstand dadurch Mitte vorigen Jahrhunderts bis zum Jahr 1867 ein Schaden von rund eineinhalb Milliarden Franken! Die Zucht des kleinen weißen Seidenspinners, der schon im sechsten Jahrhundert nach Europa kam, erfordert überhaupt viel Sorgfalt und Pflege. Und dabei liefern erst 5—6000 Puppengehäuse oder Kokons ein Kilo gesponnener Seide! Sie stand denn früher in noch viel größeren Ansehen als heutzutage, so daß noch im siebzehnten Jahrhundert der Schottenkönig Jakob I., der Sohn der unglücklichen Maria Stuart, sich ein Paar seidenen Strümpfe — borgte, um damit vor englischen Gesandten zu paradieren! Der bei solcher Wertung lohnende Seidenbau nahm bald großen Aufschwung in Europa, so daß ihn Friedrich der Große auch in Preußen einführte. Später versuchte man noch andere Seidenraupen aus Japan, Indien und Nordamerika, die sich mit Eiche, Schlehe, Walnuß und sonstigen heimischen Pflanzen begnügen, einzubürgern, so auch den Riesenschmetterling, den Atlas. Ihre Seide entsprach indes ebensowenig den Erwartungen, wie die jener vatikanischen Raupen, die in den Zweigen eines wolfsmilchartigen Strauches große Beutel spinnen. Jeder dieser Säcke umschließt an 600 Kokons, doch ist die gelblich-braune Seide nur schwer zu entwirren und verunreinigt, vor allem aber leichter und nicht so glänzend wie die des weißen edlen Seidenspinners, der schließlich alle Mühe lohnt, denn „Mit Geduld und mit der Zeit wird's Maulbeerblatt zum Atlaskleid".

*

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

6. Urtiere im Heuaufguß.

[1] Das einfache Verfahren des alten Leeuwenhoek, durch Herstellung von Pflanzenaufgüssen sich Urtiere für die Untersuchung zu beschaffen, erschließt dem Liebhaber der Mikroskopie noch heute ein reizvolles Arbeitsgebiet, und kein Anfänger sollte es ganz übergehen. Erlangt er doch auf diese Weise unter anderem das oft beschriebene Pantoffeltierchen (Paramaecium), dem seitens der Fachgelehrten so viele Untersuchungen gewidmet worden sind, daß die Berichte und die einander widerstreitenden Theorien über diesen Gegenstand, zusammengestellt, eine achtbare Bücherreihe ergeben würden.

[2] Eine Handvoll Heu wird in ein mittelgroßes Einmacheglas oder dergleichen hineingedrückt und mit Wasser übergossen. Das Wasser soll 1—2 cm hoch

Digitized by Google

darüberstehen. Das Kulturgefäß ist sorgsam vor Sonne zu schützen. An der Oberfläche entsteht dann in 1 bis 3 Tagen eine weißlichdurchscheinende, flockige Haut. Wir öffnen diese an einer kleinen Stelle und bringen einen Tropfen der darunterstehenden Flüssigkeit auf einen Objektträger, nehmen mit einer Nadel ein Stückchen der weißlichen Haut auf, übertragen es in den Wassertropfen, zerteilen es und legen ein Deckglas auf. In solchem Präparat zeigt das Mikroskop ein Gewimmel kleiner, flink umherschwimmender Geschöpfe: Aufgußtierchen oder Infusorien. Bald einzeln, bald truppweise, Hindernisse geschickt vermeidend, beleben sie den Wassertropfen, halten hier und da an einem Schlammteilchen wie prüfend still und schießen wieder eilig davon. Eine Unzahl kleinerer und kleinster Wesen, großenteils der Gestalt nach nicht mehr erkennbar und nur durch Bewegung dem Auge sich verratend, erscheint bei scharfer Einstellung.

Nach Angabe mancher Bücher sollen sich in dem eben beschriebenen Heuaufguß auch Pantoffeltierchen, Paramaecium-Arten, einstellen (Länge bis 0,35 mm; daher mit bloßem Auge als weißliche, bewegliche Pünktchen erkennbar, wenn man den Objektträger auf eine dunkle Unterlage bringt. Abbildungen in vielen Lehrbüchern und Schulleitfäden). Tatsächlich erhält man im gewöhnlichen Heuaufguß ziemlich sicher — keine Paramäzien. Man entnehme aus einer stillen Teich- oder See-Ecke ein paar der alten Baumblätter, die dort auf dem schlammigen Grunde modern, und bringe sie in einem zur Hälfte mit Wasser gefüllten Gefäße (Sammelflasche) heim. Diese Blätter lege man in den Heuaufguß, nachdem er 1 bis 2 Tage gestanden hat, füge aber das Seewasser nicht mit hinzu; es könnte Krebschen und ähnliche Störer enthalten. Oft schon nach wenigen Tagen, manchmal später — auch völliges Mißlingen der „Kultur" ist nicht ausgeschlossen — sind dann zahllose Paramäzien vorhanden.

[3] Der Anblick solcher Urtierwelt legt dem zum Nachdenken geneigten Naturfreunde mancherlei Gedanken nahe. Es sind „einzellige" Lebewesen: Nahrungsaufnahme, Verdauung, Atmung, Stoffwanderung verlaufen bei ihnen im Bereiche einer einzigen Zelle nicht minder einheitlich zweckmäßig wie in unserem „hochdifferenzierten" Körper. Muß solche Zelle nicht zudem noch Sinnesorgan, Nervensystem und Gehirn in Einem sein und demzufolge für den geschulten Beobachter Elementarerscheinungen des Seelenbens, des Empfindens, Denkens, Fühlens und Begehrens erkennen lassen? Eine dahinzielende kleine „Intelligenzprüfung" wollen wir mit Paramaecium vornehmen. — Hinsichtlich des Körperbaues, der Ernährung und Fortpflanzung kann auf die Lehrbücher verwiesen werden; nur ein paar einfache mikrotechnische Weisungen seien dem Anfänger mit auf den Weg gegeben als notwendige Ergänzung zu den meisten lehrbuchmäßigen Darstellungen.

[4] Wir bringen, wie oben beschrieben, einen Tropfen aus dem Kulturgefäß auf den Objektträger. Enthält er keine oder nicht genug Paramäzien, so nehmen wir ein Stückchen Hautschicht auf die Nadelspitze und tauchen es mehrmals in den Wassertropfen hinein, ohne es von der Nadel zu lassen; wir sehen dabei mit bloßem Auge, ob Paramäzien davon ausschwärmen. Zuerst betrachten wir ohne Deckglas die Bewegung und sehen, daß die Tiere beim Schwimmen sich von rechts nach links um ihre Längsachse drehen. Dann bringen wir ein Deckglas darauf und legen den Objektträger etwas schräg, tauchen am Deckglasrande, wo das Wasser ein wenig hervortritt, einen dünnen, feuchten Pinsel ein und ziehen einen nassen Streifen nach dem tieferen Ende hin über den Objektträger. Das Wasser muß langsam dorthin abfließen und sich unter dem Deckglase entsprechend vermindern, und nun gilt es den Zeitpunkt abzupassen, in dem die Paramäzien zwischen Deckglas und Objektträger eingeklemmt sind und nicht mehr umherschwimmen können, ohne dabei durch Druck ernstlich beschädigt zu werden! Ist das erreicht, so legen wir den Objektträger wagerecht, saugen das herausgetretene Wasser mit Fließpapier auf und betrachten die festliegenden Tiere. Wir können die beiden pulsierenden Vakuolen in Tätigkeit sehen; ihre sternförmig angeordneten Zuführungskanäle dagegen sind selbst bei stärkerer Vergrößerung nicht leicht wahrnehmbar. Weiter sehen wir Nahrungsvakuolen und nach Abtötung mit etwas Jodwasser vielleicht einen zarten Randsaum: das Wimperkleid.

[5] Es wird ein neues Präparat hergestellt und ohne Deckglas betrachtet, und zwar mit schwacher Vergrößerung, so daß man möglichst viele Paramäzien im Gesichtsfelde hat. Man nehme mit der befeuchteten Nadelspitze ein Kochsalzkörnchen auf, übertrage es in die Mitte des flach ausgezogenen Wassertropfens und rücke rasch die betreffende Stelle in das Gesichtsfeld des Mikroskops. Rings um das Salzkörnchen ist ein von Paramäzien leerer Raum, der sich allmählich vergrößert. Offenbar wird das im Wasser sich ausbreitende Salz von den Tieren gemieden. Man beobachte nun ein Pantoffeltierchen, das auf seinem Wege die salzhaltige Gegend erreicht. Es schwimmt plötzlich eine kleine Strecke rückwärts (was durch Schlagen der Wimpern in entgegengesetzter Richtung zustandekommt); unmittelbar darauf bewegt es sich wieder vorwärts, hat aber inzwischen seine Körperlage etwas verändert, so daß sich eine neue Richtung ergibt. Gerät es trotzdem noch einmal in die Salzlösung, so fährt es wieder zurück, schwimmt in abermals veränderter Richtung vorwärts und wiederholt das so lange, bis sein Weg es von der gefährlichen Stelle wegführt („Fluchtbewegung" und „Probierbewegung").

Man übertrage Paramäzien in einen Tropfen Kochsalzlösung, die so schwach ist, daß die Tiere darin am Leben bleiben (etwa $^1/_{10}$ Prozent!). Sie schießen anfangs heftig hin und her, beruhigen sich aber bald. Daraus ergibt sich: Nicht die Salzlösung an sich bringt die oben beschriebene „Reaktion" hervor, sondern der Uebergang aus einem Zustande in den anderen. Bringt man daneben auf den Objektträger reines Wasser und verbindet beide Tropfen durch einen Flüssigkeitsstreifen, so schwimmen alle Tierchen, die zufällig an das reine Wasser kommen, ohne äußeres Anzeichen einer Reizung dort hinein. Kommt eins von ihnen aber in die salzhaltige Gegend zurück, so „probiert" es, bis eine neue Bewegungsrichtung es von dort hinwegführt.

Digitized by Google

Es ist eine Tatsache, die zu denken gibt, daß bei niederen Wesen ein Uebergang zu günstigeren Lebensbedingungen, menschlich gesprochen, als selbstverständlich und ohne Dank hingenommen wird, während das erscheinende Uebel sofort Versuche zur Vermeidung oder zur Abwehr hervorruft.

[6] Wir bringen eine neue Probe von Paramäzien auf den Objektträger, tun ein paar Bröckchen von der weißlichen Hautschicht mit in den Wassertropfen hinein und lassen das Präparat ohne Deckglas ein paar Minuten ruhig liegen. Der Tropfen erscheint dann fast leer von Tieren; stoßen wir aber ein Schlammstückchen mit der Nadel an, so schwärmt eine ganze Schar heraus. Die Tiere hatten sich dort festgesetzt. Suchen wir ein einzelnes Paramäzium auf, das gut sichtbar am Rande der Schlammasse sitzt, so sehen wir vielleicht winzige Körper, ersichtlich von einer Strömung mitgeführt, an ihm vorbeieilen. Es sind großenteils Bakterien, von denen der Schlamm und das Wasser in seiner Nähe wimmeln; der durch Wimperbewegung erzeugte Wasserstrudel, den wir an der Bewegung der Körperchen erkennen, treibt einzelne Bakterien in den schwer erkennbaren „Zellmund".

Die von den schlagenden Wimpern erzeugte Strömung kann man sichtbar machen, indem man ein wenig verdünnte Tusche in den Wassertropfen bringt, so daß eine kleine „Wolke" entsteht. Danach beobachte man Tiere, die schwimmend in die Nähe der Tusche geraten. Sie ziehen im Heranschwimmen einen schmalen Streifen aus der Tuschewolke heraus sich entgegen und suchen dann „probierend" an der Tusche vorbeizukommen. Mit gutem Glück gelingt es wohl auch, ein festsitzendes Tier zu beobachten, zu dem die sich ausbreitende Tusche eben gelangt.

[7] Beobachtet man Paramäzien unter einem Deckglase, auf dessen Oberseite man ein winziges Eisstückchen oder einen kleinen Tropfen heißen Wassers gebracht hat, so wird erkennbar, daß sie auch vor Kälte und Hitze „scheuen". In einem senkrechten Röhrchen mit Wasser steigen sie aufwärts, der Schwerewirkung entgegen, scheuen aber vor der Wasseroberfläche. Kohlensäurehaltiges Wasser „lockt sie an" und leitet sie im Freileben zu den Bakterienkolonien hin, die ja Kohlensäure erzeugen und an das Wasser abgeben.

Auf Grund dieser Versuchsergebnisse ließe sich schon eine kleine Schilderung entwerfen von Leben, Taten und Abenteuern eines Paramäziums in seiner Wasserpfütze. Ein namhafter Forscher, H. S. Jennings, hat das in einem Kapitel seines Buches über die niederen Organismen wissenschaftlich durchgeführt. Treffend führt Jennings aus: Man denke sich einen Menschen mit bloßen Füßen auf eine größere Ebene gestellt, deren Boden sich stellenweise zu erhitzen beginnt. Was kann er tun, um sich seiner unangenehmen Lage zu entziehen? Er kann nur hin- und herlaufen und den kühleren Stellen nachgehen. Mit anderen Worten: Er macht Probierbewegungen wie ein Urtierchen!

[8] Wir wollen noch den unter Abschnitt [5] beschriebenen Versuch wiederholen, nehmen aber statt des Kochsalzes ein winziges Körnchen Kaliumbichromat oder auch einen kleinen Tropfen nicht zu stark verdünnter Schwefelsäure oder Essigsäure. Ein anschwimmendes Paramäzium „probiert" in der oben beschriebenen Weise, bis es eine Richtung gewonnen hat, die es dem reinen Wasser zuführt. Plötzlich aber „scheut" es beim Sichentfernen zum zweiten Mal, wendet sich wieder zur Lösung, wird dort von neuem zurückgetrieben und hält sich nun innerhalb einer gewissen Entfernungszone vom Salzkristall oder vom Mittelpunkt des Säuretröpfchens. Alle oder doch die meisten ankommenden Schwimmer werden hier festgehalten, so daß schließlich ein Kreisring voll Paramäzien entstanden ist, der sich mit fortschreitender Auflösung erweitert. Erklärung: Kaliumbichromat und Säuren wirken in starker Verdünnung „anziehend" auf die Tiere; sind sie in diese Zone der sich ausbreitenden Lösung eingedrungen, so wirkt die Berührung mit reinem Wasser als auftretendes „Uebel" und löst die Fluchtbewegung aus. Die Paramäzien lassen sich also durch Gifte ins Verderben locken — vielleicht darf man sagen: wie törichte Menschen, die dem Alkohol oder Morphium verfallen.

Wie reiht sich dieses Versuchsergebnis den vorigen an? Wie geht es zu, daß hier der zwar primitive, aber doch einheitlich zweckmäßig durchgestaltete Organismus versagt? Wir haben die Paramäzien hier Bedingungen ausgesetzt, die im Freileben so gut wie niemals vorkommen; bei solchem „Laboratoriumsversuch" müssen ihre natürlichen Fähigkeiten sich genau so unzureichend erweisen wie die eines Menschen, den man unbekannten und ungeahnten Gefahren aussetzt. —

Wer sich in das Leben der niederen Tiere wissenschaftlich vertiefen will, dem sei als erste Einführung das oben erwähnte Buch von Jennings empfohlen: H. S. Jennings, Die niederen Organismen, ihre Reizphysiologie und Psychologie. Uebersetzt von E. Mangold. Leipzig, Teubner. Gewisse darwinistisch mechanistische Grundanschauungen des Verfassers braucht man sich dabei selbstverständlich nicht anzueignen. Zum Beispiel dürfte ein Satz wie der folgende: „Bei dem höchsten wie bei dem niedersten Lebewesen müssen wir annehmen, daß die Reaktionen von seinem physikalischen und chemischen Aufbau abhängen, sonst verfallen wir dem Vitalismus!" — schwerlich allgemeine Zustimmung finden. Um so wertvoller sind des Verfassers Versuche mit niederen Tieren und seine unmittelbaren Folgerungen aus den Versuchsergebnissen. Nicht zusagende Grundanschauungen eines Verfassers dürfen überhaupt nie dazu führen, ein sonst wertvolles Buch empirischen Inhalts abzulehnen. Nur soll jeder auf wissenschaftliche Arbeitsweise wenig eingestellte Naturfreund sich daran gewöhnen, die Ansichten eines Verfassers gerade in Hinsicht auf die grundlegenden Probleme mit der nötigen Zurückhaltung aufzunehmen!

M. Becker.

Naturselbstdrucke.

Die in technischen Büros aller Art als sogenannte Blaupausen hergestellten Vervielfältigungen von Bau- und Konstruktionszeichnungen, Plänen usw. sind bekannt. Ihre Herstellung erfolgt nach dem Lichtpausverfahren sehr einfach in folgender Weise: Die auf durchscheinendes Pauspapier hergestellten Originalzeichnungen werden mit ihrer Oberseite gegen die Glasplatte eines Kopierrahmens entsprechender Abmessungen gelegt und

Digitized by Google

mit einem Blatte des in jeder Handlung für technischen Zeichenbedarf erhältlichen Blaupauspapieres bedeckt. Der geschlossene Rahmen wird in üblicher Weise der Einwirkung der Lichtstrahlen ausgesetzt. Bei direkter Sonnenbestrahlung bereits nach etwa fünf Minuten, bei zerstreutem Tageslicht nach entsprechend längerer Belichtungsdauer (etwa 20 bis 30 Minuten) erscheint dann die Kopie (streng genommen das Negativ) weiß auf blauem Grunde. Die belichteten Stellen des Papieres haben eine chemische Veränderung erfahren und zeigen dieses durch den Farbenwechsel an, die durch die Zeichnung vor Belichtung geschützten Stellen sind unverändert und daher auch unverfärbt, das heißt weiß geblieben. Die Fixierung geschieht durch einfaches Auswaschen in gewöhnlichem Wasser. Dem Auge angenehmere, geschlossenere Wirkungen werden mit den „Sepia-Blitz“ - Lichtpauspapieren erzielt. Sie liefern weiße Negative auf braunem Grunde; die Kopien müssen hier jedoch in Wasser und Fixiernatron fixiert werden.

Dieses höchst einfache Kopierverfahren eignet sich nun ganz allgemein zur schnellen Herstellung originaltreuer „Selbstdrucke“ von lichtdurchlässigen Gegenständen der verschiedensten Art, ganz besonders, wenn an Stelle der eben erwähnten Lichtpauspapiere die eigentlichen photographischen Papiere benutzt werden (vorzüglich geeignet sind die sehr scharf zeichnenden Celloidin- und Aristo-, bei Verwendung künstlicher Lichtquellen aber auch die Bromsilber-Papiere usw.). Geeignet ist das Verfahren, wie gesagt, für alle durchscheinenden, lichtdurchlässigen und möglichst flachen, dünnen Gegenstände. Von Spitzen, fein gehäkelten oder gestrickten Decken usw. erhält man beispielsweise sehr wirkungsvolle Negative. Vorzügliches leistet das Verfahren zur Erzielung naturgetreuer Selbstdrucke von geeigneten Objekten des Pflanzenreiches, etwa von Laub- und Blütenblättern und dergleichen. Auch die Erzielung guter Habitusbilder ganzer Pflanzen wie einzelner Zweige in naturgetreuen Abmessungen ist auf diesem Wege ohne mühevolle Zeichnung zu erreichen; auch von Federn sah ich recht gelungene Abdrücke. Das durch derartige Objekte in verschiedenen Abstufungen hindurchdringende Licht kopiert in überraschender Weise selbst sehr zarte Feinheiten; so erfolgt beispielsweise die Wiedergabe des Adernetzes von Blättern in einer zeichnerisch kaum zu erlangenden Vollendung. Besonders empfehlenswert ist es daher, sich eine Sammlung von Blattselbstdrucken nach diesem Verfahren anzulegen. Für die ersten Versuche benutze man die erwähnten Lichtpauspapiere; bei einiger Erfahrung jedoch die empfindlicheren photographischen. Dabei beachte man, daß die Durchlässigkeit der Blattsubstanz für die Lichtstrahlen in demselben Maße abnimmt, wie das Blatt selbst eintrocknet, daß aber auch durch den Druck des Kopierrahmens etwa ausgepreßter „Saft“ das Papier fleckig macht und die Wirkung der Kopie verdirbt. Frische Blätter sind also an sich sehr viel geeignetere Objekte als die getrockneten Herbarien, obwohl gerade in Bezug auf diese das Verfahren dem etwa auf Reisen befindlichen Forscher eine wertvolle Hilfe bietet, da es ihm die schnelle und billige Mitnahme von Abdrucken oft wertvoller Originalien der Sammlungen, ohne photographischen Apparat und ohne zeitraubende Federzeichnungen, ermöglicht. —

Frische Blätter werden also zweckmäßig durch sanften Druck zwischen einigen Lagen Fließpapieres zunächst von überschüssiger Feuchtigkeit befreit und dann auf die Glasplatte eines Kopierrahmens gelegt (wenn nötig mit wenig Klebstoff leicht festgeheftet). Sie werden dann mit dem lichtempfindlichen Papier und — falls der Deckel sich nicht fest genug anlegt — mit einer entsprechenden Anzahl von Zwischenlagen gewöhnlichen Papieres bedeckt. Der geschlossene Rahmen wird nachdem dem Lichte ausgesetzt, bis ein hinreichend kräftiger Abdruck zu bemerken ist. Die Dauer der Belichtung ist naturgemäß außer von der jeweiligen Lichtstärke in weitgehendem Maße von der Lichtdurchlässigkeit des gewählten Gegenstandes abhängig und daher von Fall zu Fall verschieden; genauere Angaben über dieselbe lassen sich daher nicht machen. Man wird hier mehrfach abstechen müssen. Die erzielten Selbstdrucke werden in der üblichen Weise in dem überall erhältlichen Tonfixierbad getont und nach gründlicher Wässerung getrocknet.

Die so gewonnenen Kopien sind — wie bereits betont — Negative, das heißt sie erscheinen „lichtverkehrt“ hell auf dunklem Grunde. Für die meisten Zwecke wird das jedoch völlig genügen. Legt man aus besonderen Gründen aber Wert auf Positivbilder, so sind auch diese leicht herzustellen. Die Negativkopien werden einfach noch einmal kopiert. Um hierbei die Zeitdauer der Belichtung wesentlich abzukürzen, wird ein Durchscheinendmachen der Negative durch vorsichtiges Bestreichen der Negative auf ihrer Rückseite mit Oel oder Vaseline empfohlen.

Dr. Leeke- Berlin.

Kleine Beiträge.

Das Ausweichen von Strand- und Wasservögeln nach Norden.

Schon in meinem Werk „Die Vögel Mitteleuropas, Handbuch der Vogelkunde auf Grund neuester Forschungsresultate“ (Eßlingen 1923), habe ich auf die merkwürdige Erscheinung, die in neuer Zeit im Strand- und Wasservogelreich auftritt, aufmerksam gemacht. Ich möchte hier darauf zurückkommen.

Der Mornellregenpfeifer hat unzweifelhaft in unseren Tagen seine südlichsten Vorposten aus dem Riesengebirge nordwärts zurückgezogen. Warum wird der Austernfischer [illegible] der Nord- und Ostseeküste [illegible]licher gesehen, auch wo sein Brutbestand nicht gefährdet ist? Das gesamte Brutkontingent dieser Art schiebt sich nach nördlicheren Breiten ab, „schwimmt“ weg, gewissermaßen wie ein nordwärts treibendes Floß, „fliegt“ wie eine Vogelschar davon — uns davon. Ganz charakteristisch ist der Fall bei der Schwarzkehldrossel, Turdus atrogularis Temm.; vor 100 Jahren noch fand sie Landbecks Vater bei Mössingen in Württ-

Digitized by Google

temberg nisten und Th. v. Heuglin erhielt 1842 das letzte Ei von der Schwäbischen Alb. Seitdem bei uns endgültig verschwunden, heute nur noch in Sibirien, hat sie ihren letzten südlichen Vorposten zurückgezogen. Ganz auf dem gleichen Wege sind Wacholderdrossel und Weindrossel (Rotdrossel). Diese mehr als jene: Weindrossel brütet nur noch ausnahmsweise bei uns (z. B. in Schwäbischer Alb), kurz vor unserer jetzigen Zeit hat sich das Hauptkontingent nach Norden verschoben, die wenigen Brutvertreter bei uns sind südlichste Vorposten, die der Hauptbestand auch bald an sich ziehen wird. Für Wacholderdrossel gilt dies: ihr Hauptkontingent ist nach Norden abgerückt, aber bedeutende Bruchteile noch bei uns, jedoch eben dadurch ist Unsicherheit in die Art hineingebracht, weil die Bruchteile den festen Zusammenhang mit der Hauptmasse und damit den Halt verloren haben: sie streifen brütend umher, zigeunern in kennzeichnender Weise. Der Alpenstrandläufer schiebt zurzeit nach Norden ab, und warum ist der große Regenbrachvogel jetzt seltener an deutscher Küste?, ausgerottet oder nach Norden zurückgezogen? Beim kleinen Regenbrachvogel erhebe ich die gleiche Frage (scheint nordwärts abzuwandern); die Löffelente „schwimmt" sicher nordwärts davon, und es ist schon richtig, was ich früher einmal von ihr behauptete, ehe ich noch eine Ahnung hatte von meiner These und ihrer großzügigen Bedeutung: „sie ist im deutschen Binnenland als Brüter so gut wie ausgestorben". Auch Wilh. J. Fischer kann als letztes sicheres Brutdatum für Württemberg nur noch das Jahr 1842 angeben und bestätigt, daß man in den letzten Jahrzehnten auffallend wenig Positives von ihr gehört habe. Gleiches gilt für Wald- und Zwergschnepfe.

Warum treiben sich so viele Ufer-Sanderlinge unbeweibt oder unbemannt an der deutschen Küste herum (ich fand sie auf Juist), ohne zur Brut zu schreiten? Die Art hat jüngst ihre Brutplätze in nördlichere Breiten verlegt. Freilich schlägt bei einzelnen Tieren der Art immer wieder einmal der alte Instinkt durch, gewissermaßen eine Art Atavismus (wie beim Kuckuck der Brutatavismus, wenn er mal ganz ausnahmsweise selbst zu brüten versucht) — sie bleiben im ehemaligen Wohngebiet zurück, finden sich aber nicht in der Lage zurecht und kommen nicht zum Brüten. Das ist des Rätsels Lösung, die ich hiermit andeuten möchte. Ganz ähnlich ist es in anderen Tiergebieten. Die Stellersche Seekuh, die nur 27 Jahre für die Wissenschaft existierte, ist — ich bin in dieser Beziehung Optimist — sicher noch nicht ausgestorben, sondern hat sich in nördliche Weidegründe von der Beringsinsel zurückgezogen; das ist auch Hecks Ueberzeugung („Tierreich" S. 740). Echte Paläarktiker unter den Schmetterlingen ziehen sich gebirgsscheitelwärts zurück (Samt-, Eisfalter, Apollo), wie die Ringamsel, die den Taunus aufgegeben hat, weil er ihr allmählich „zu niedrig wurde", oder schieben nordwärts ab, wie der Nordlandsschmetterling Alpenbär, den allerdings gleich der Eibe die neue Zeit zum Aussterben bringt; ebenso den Ginkgo in Asien.

Wenn sich heute auch Tannenhäher und Rauhfußkauz gebirgswärts zurückgezogen haben — jener kommt noch im Harz vor sowie im Schwarzwald, wo ich ihn selbst (als junger Pfarrverwalter in Säckingen) bei Schloßruine Wieladingen im Murgtale in der von der nordisch-skandinavischen Rasse abgetrennten Form relicta festgestellt habe, während der Rauhfußkauz, sicher auch ein deutsches Eiszeitrelikt, im Schwarzwald und in der Rauhen Alb vorkommt (hier fehlt der Tannenhäher bestimmt) —, wenn auch Adler und Geier heute sich gebirgswärts zurückziehen, so entspricht dies dem Zurückgehen anderer Vogelarten nach Norden.[1]) Gleiches gilt übrigens im Pflanzenreich für Eiszeitrelikte, so den himmelblauen lieblichen Frühlingsenzian Gentiana verna bei Gießen, die Linnaea borealis mit ihren rötlichen, nach Vanille duftenden Glöckchen am Knieholzpfad zwischen Granitscherben im Riesengebirge, die noch köstlichere Saxifraga nivalis ebenda, den immergrünen Steinbrech (Saxifraga aizoon) im Harz, den zwiebeltragenden Knöterich (Polygonum viviparum) in der Schwäbischen Alb, alles Eiszeitreste. Ihr vereinzelter Verbreitungskreis wird enger, die Lebewesen verschwinden; es wird ihnen zu warm in Deutschland. **Wilhelm Schuster von Forstner.**

Auf unsere Bitte übersandte uns der Verfasser dann folgende **kurze Zusammenfassung seiner Lehre:**

Seit der Eiszeit ist eine Erwärmung mählich eingetreten; ihre Steigerung setzt sich heute fort. Auch Zunahme des Lichts. Auf Grund welcher klimatischen oder geologischen Veränderungen, ist **nicht** Sache meiner Untersuchungen (Neumayr: Die Sonne heute 6 Tage länger über der nördlichen Erdhälfte im Jahreslauf, steigert sich in den nächsten paar tausend Jahren auf 36 Tage; Reibisch-Simroth: nördliche europäische Erdhälfte durch schwache Pendelbewegung der Sonne zu in eine wärmere Weltlage zurzeit verschoben; Swante Arrhenius: Anreicherung der Atmosphäre mit ½ Prozent Kohlensäure — durch unsere Ausnutzung der Steinkohlenlager — schafft bereits tropenähnliches Klima; wiederandere: unsere heutige Kultursteppe — Waldentfernung — bringt Austrocknung der Heimaterde, Steppencharakter). Meine Forschungen erstrecken sich lediglich auf das Biologische. Die Folgen der klimatischen Veränderungen brechen im Tier- und Pflanzenreich, lange zu-

[1]) 1922 brütete das erste Steinadlerpärchen (vom Osten zugezogen) wieder in Schlesien, 1923 traten großer und kleiner Schreiadler vermehrt in Pommern auf, für 1924 haben wir sichere Brutnotizen für den Schlangenadler im Taunus. Auch in der Eifel ist dieser Adler 1924 nach mir zugegangenen Nachrichten wieder aufgetreten. Stein- und Schreiadler kommen aus Osten, Schlangenadler aus Süden. Die Süd-Nord-Tendenz und die Ost-West-Tendenz sind beide gleich stark im heutigen Tierreich, sie entsprechen sich: Zurückfluten der durch die Eiszeit süd- und ostwärts abgedrängten Lebensformen, Wiederkehren tertiärzeitähnlicher Tierverbreitung.

Digitized by Google

rückgehalten, heute mit Macht durch, steigern sich in der Zukunft. Charakteristische Erscheinungen: 1.) Verwandlung von Zug- in Standvögel, etwa 70 bis 80 Arten (4 Schnepfenarten, 5 Wasserläufer, 2 Brachvögel, 2 Rallen, Kiebitz, Flußseeschwalbe, Lachmöve, 3 Wasserhühner, Fischreiher, Turmfalke, Rotkehlchen, Star, Feldlerche, 2 Bachstelzen und viele andere, siehe „Vögel Mitteleuropas"); dazu gehört das frühere Eintreffen der Zugvögel im Frühjahr, das spätere Abziehen im Herbst; nordische Vögel bleiben im Norden, kommen über Winter kaum noch nach Deutschland (Bergfinken, Rauhfußbussarde u. a.). 2.) Vorrücken der Vögel nach Norden, etwa 60 bis 70 Arten (Kormoran, Krickente, Rohrdommel, Zwergkappe, Purpur- und Löffelreiher, Storch — um zwei Breitengrade —, Rebhuhn, Wachtel, Rötelfalke, Trauer- und Zwergfliegenfänger, Rotkopfwürger, Pirol, Girlitz, Berglaubvogel, Gebirgsbachstelze, Schwarzkehlchen, dazu die oben behandelten Arten und viele andere, siehe „Vögel Mitteleuropas"). 3.) Vorrücken der Vögel von Osten nach Westen, etwa 60 Arten (Priel, Steppenhuhn, Buschrohrsänger, Sperbergrasmücke, Haubenlerche, Ortolan, Grauammer, Uralhabichtseule — steht jetzt an der Grenze Schwaben-Hessen — und verschiedene andere). — Die Tierbewegungen unter Punkt 2 (wozu auch Aufgeben südlichster Brutgebiete, d. h. isolierter Vorposten, gehört, z. B. Mornellregenpfeifer gibt Riesengebirge, Tringa alpina Pommern, Rotkehlpieper Schleswig-Holstein auf) und unter Punkt 3 machen sich besonders stark in der Insektenwelt geltend (Schwärmer, stahlblaue Holzbiene, Satellträgerschrecke, viele östliche Bienen), auch bei Säuge- und Kriechtieren (Würfelnatter u. a.). Ich erwarte, ist die Kultur nicht hinderlich, in Deutschland an Stelle der Wildkatze die Ginsterkatze (bereits im Oberelsaß), an Stelle des Eiszeitrelikts Kreuzotter die Viper (heute in Baden), ferner bestimmt die Malariamücke, den Mauergecko, die beiden italienischen Skorpione, das Chamäleon aus Spanien; die Smaragdeidechse sitzt bereits am Rhein bei Mainz. 4.) Abänderung der Lebensweise und Struktur: Spätherbst- und Winterbruten; Zahl der Winterfänger mehrt sich; Veränderung der Nistweise, Fortfall gewisser Baustoffe, Verlegen der Nester aus Höhlen ins Freie (Wärmeschutz erübrigt sich, Offenbrüter werden heute Brandgans, Haussperling, Turmfalke, Hohltaube, Dohle, grauer Fliegenschnäpper u. a.); Abkürzung der Brutzeit (von vier auf drei Wochen, bei Waldohreule von uns vier Brüdern Schuster sicher festgestellt); Veränderung der Eigenfärbung vom Höhlencharakter zum Offentypus (Steinschmätzer-, Gartenrotschwanz-, Steindrossel-, Braunkehlcheneier nehmen Rotfleckung an). Ebenso Kaninchen Freilandwohner; Dachs, Eichhorn verzichten auf Winterschlaf; Reh wirft Novemberkitze (Fortfall der Embryoruhe).

Das alles läuft darauf hinaus, daß unsere gesamte Tier- und Pflanzenwelt derjenigen der Tertiärzeit immer ähnlicher wird. Eben dies nenne ich „wiederkehrende tertiärzeitähnliche Lebensperiode". Es wird sich in der nächsten Zukunft noch viel stärker geltend machen als heute schon.

Die Asymmetrie der Krebsscheren. Häufig läßt sich bei vielen Tieren aus der Ordnung der zehnfüßigen Krebsarten (Dekapoden) die Beobachtung machen, daß die beiden Scheren von verschiedener Größe und Ausgestaltung sind. Diese Asymmetrie hat ihren Ursprung darin, daß eine Schere verloren gegangen ist und sich von neuem bilden mußte. Wenn man einem Tiere die größere Schere entfernt, dann bildet sich eine neue, die aber zu einer kleiner wird, während die gebliebene kleine den Charakter der größeren annimmt (Przibram). Morgan (Americ. naturalist Bd. 58, Nr. 657, 1924) studierte diese Verhältnisse genauer an der männlichen „Fiddler"-Krabbe. Junge Tiere, die nur eine Schere besaßen, wurden im Freien gesammelt und in Zucht genommen. Bei einigen fehlte die rechte, bei einigen die linke Schere. Immer wurde anstelle der fehlenden Schere eine kleine regeneriert. Züchtete man Tiere mit symmetrisch ausgebildeten Scheren, so erhielten nur diejenigen verschieden große Scheren, die bei der Häutung eine verloren hatten. Dasselbe Ergebnis wurde erreicht, wenn man den Tieren eine Schere künstlich abnahm. In beiden Fällen regenerierten die Scheren zu kleineren. Entfernt man aber von solchen Tieren nun die größere, dann bildet sich an dieser Stelle wieder eine größere heran. Amputiert man den männlichen Krabben, die eine symmetrische Scherenausbildung besitzen, beide Organe, dann wird die ursprüngliche Symmetrie wieder hergestellt, indem beide Scheren zu kleineren heranwachsen. Die Scherenasymmetrie bei der männlichen „Fiddler"-Krabbe ist also durch den zufälligen Verlust einer Schere bedingt.

A. P.

Der „Einbrecher" am Jagdhause.

Gestern war ich wieder einmal in meinem einsamen Jagdhause droben in den Bergen allein geblieben, nachdem ich meinen Jagdgehilfen nach Hause geschickt hatte. Von Kindheit an hatte ich eine besondere Vorliebe für allein im Walde gelegenen Unterkunftsstätten und suchte sie bei jeder Gelegenheit zum Uebernachten auf, nachdem ich in jagdlicher Beziehung selbständig geworden war —, bis ich einmal in einer verlassenen Holzhauerbaracke doch zu unangenehme Bekanntschaft mit allerhand Ungeziefer machte. Von da ab war ich etwas vorsichtiger in der Wahl solcher Schlafgelegenheit. Doch seit Jahren verfüge ich über ein ziemlich komfortables Jagdhaus, in dem ich den größten Teil meiner freien Zeit in ungestörtem Grübeln verbringe. „Und an dem Fenster sitz' ich lange Stunden, das Land der Freiheit mit der Seele suchend" (etwas frei nach „Iphigenie".)

Dort also hatte ich auch gestern wieder zu mitternächtlicher Stunde und nach reichlichem Schlaftrunke mich auf meiner Lagerstätte unter die wollenen Decken ausgestreckt zu wohligem Schlafe. Wenige Minuten noch lauschte ich dem leisen Raunen des Windes, der mir in den Kronen der das Haus rings umgebenden hohen Fichten mein Schlummerlied sang. Dann waren meine Sinne versunken ins „ewige Nichts". — — — Ein Geräusch an dem dicht an meinem Kopfe befindlichen Fensterladen ließ mich fröhlich auffahren. Un-

Digitized by Google

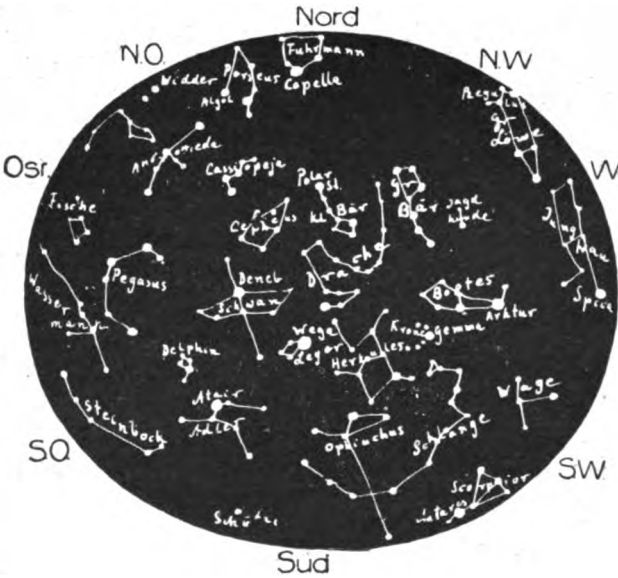
zählige Male hatte ich hier allein übernachtet und war auch so manches Mal schon durch verdächtige Laute aus dem Schlafe gestört worden. Doch noch immer hatte ich mir letztere bald durch auf dem Boden jagende Mäuse u. a. zu erklären vermocht. Heute aber kam der Ton unzweifelhaft vom Fensterladen her. Auch war in letzter Zeit erst in einem benachbarten Jagdhause eingebrochen worden. Kein Zweifel — heute sollte das Gleiche hier geschehen. Es war auch just die passendste Stunde. Die Dämmerung lugte bereits grau durch einen Spalt ins Innere. Ich hatte mich schnell herumgeworfen, nach der Pistole auf dem Fenstersims gegriffen und wartete gespannt auf die weitere Entwicklung. Da schiebt sich auch schon zwischen die Scheiben und den Bretterladen ein helles Etwas. Aha, — der Daumen einer menschlichen Hand, der den Laden im nächsten Augenblick aufzureißen versuchen wird! Nur zu! Doch der „Daumen" wird stärker und länger und plötzlich sehe ich mich dem schmalen Kopfe eines Siebenschläfers (auch Bilch, Bielmaus genannt) gegenüber, der diese Behausung wohl auch zu seinem langen Winterschlafe erkoren hatte. Nur durch die Scheiben getrennt, die unsere gegenseitigen Nasen fast berühren, blicken wir uns verwundert eine Weile lang in die dunklen und blauen Augen. Selbst leichte Stöße mit der Pistole gegen das Fenster vermögen nicht, mein Gegenüber zum Rückzuge zu bewegen. Erst der aufleuchtende Schein der Taschenlaterne, der mir seinen interessanten Kopf mit der spitzen Schnauze und den großen nackten Ohren noch deutlicher zeigen sollte, verscheuchte ihn.

Beruhigt streckte ich mich wieder unter meine Decke. Ja, ja — immer hübsch abwarten!! Nur nicht kopflos werden! Wie oft habe ich es in einem langen Jägerleben erfahren, daß so vieles, was zunächst rätselhaft, wohl gar gespenstisch erscheint, bei ruhigem Zusehen sich auf sehr einfache Weise erklärt. Mein Freund Bilch aber wird mir immer ein lieber Schlafgenosse sein, kommt er in unseren Nadelholzwaldungen doch nur sehr selten vor. Noch heute bedaure ich, daß ich ihn vor einigen Jahren durch das Fällen einer alten hohlen Fichte einer Schlafgelegenheit beraubte, die er erst verließ, als die Holzhauer Stück um Stück vom Stamme trennten. Vielleicht ist es derselbe, der weit weg von jenem Orte bis hierher wandern mußte, um Ersatz zu finden.

Oberförster Krug.

Der Sternhimmel im Juli.

Es ist der ungünstigste Monat des ganzen Jahres für den Sternfreund, denn es wird erst gegen 10 Uhr soweit finster, daß die schwachen Sterne herauskommen. Wie unser Kärtchen zeigt, ist dann die große Wintergruppe schon zu einem erheblichen Teil über den Meridian hinausgegangen. Bootes mit Arktur, ebenso die Krone stehen westlich davon, auch der Skorpion steht schon im Südwesten, während Herkules, Schlangenträger und die Schlange noch vom Meridian getroffen werden. Wega in der Leyer steht hoch im Zenit. Durch den Schwan und den Adler zieht die Milchstraße, die hier in zwei breiten Armen nach Süden zieht und von auffallender Helligkeit ist. Im Westen und Nordwesten gehen Löwe und Jungfrau unter, hoch darüber steht der große Bär. Dafür kommen im Osten der Schütz hervor, dann der Steinbock, im Osten selbst Pegasus, Wassermann und die Fische. Im Nordosten erheben sich die Glieder der Gruppe aus Perseus, Andromeda und Cassiopeja, während Cepheus schon ziemlich hoch gekommen ist. Mit der Sichtbarkeit der großen Planeten ist es nicht gerade günstig bestellt. Aber in der Nacht vom 10. zum 11. Juli kommen Merkur, Venus und Mars einander so nahe, daß sie ungefähr auf eine Fläche von der Größe des Vollmonds passen würden. Man kann am Abend des 10. Juli versuchen, diese seltene Erscheinung wahrzunehmen, was nicht leicht sein wird wegen der Helligkeit des Himmels. Venus leuchtet am stärksten; mit ihrer Hilfe kann man dann in einem schwachen Glase das Dreigestirn finden. Jupiter steht rückläufig im Schütz und ist die ganze Nacht in tiefer Stellung zu sehen. Saturn geht zu Anfang gegen 1 Uhr unter, Ende des Monats schon gegen 11 Uhr. Am 20. Juli findet eine ringförmige Sonnenfinsternis statt, die aber nur im südlichen Teil des Stillen Ozeans zu sehen sein wird. Die Sonne hat ihren höchsten Punkt nun hinter sich und wandert in den absteigenden Zeichen erst langsam, dann immer schneller nach Süden. Es macht in



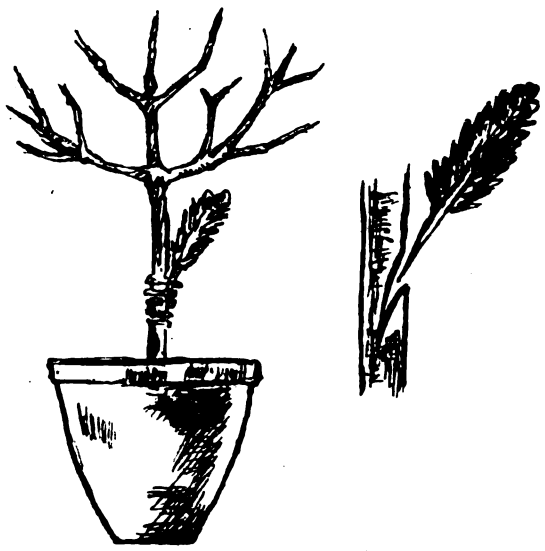
Der Sternhimmel im Juli

diesem Monat 5 Grad aus, und das bewirkt für uns eine Abnahme der Tageslänge von 16 Stunden 19 Min. auf 15 Stunden 15 Min., — ein recht bemerkbarer Betrag. An Meteoren bietet der Monat recht wenig; an den Tagen 18., 22. und 27 bis 31. treten unbedeutende Schwärme auf. Riem.

Aussprache.

Anfrage: Aepfel, Birnen, Pflaumen und Kirschen lassen sich spielend leicht draußen im Freien veredeln. Wie veredelt man mit Erfolg Buchen zu Blutbuchen (Trauerblutbuchen), Fagus sylvatica purpurea pendula? Birke zur Hänge- und Trauerbirke? Blautanne? Sudbrak

Anwort: Buchen werden am besten durch „Ablaktieren" veredelt. Um die Blutbuche herum werden Buchenheister gepflanzt und mit je einem Zweig der Blutbuche verbunden, wobei die Rinde der Unterlage und des Edelreises an der Verbindungsstelle beseitigt wird. Nach einigen Jahren ist Verwachsung eingetreten und kann der Wildling nach Abtrennung des Edelreises vom Mutterbaum verpflanzt werden. Sonst gelingt die Veredelung von Buchen und anderen Waldbäumen, besonders von Nadelhölzern, in der Regel nur im Gewächshaus an eingetopften Pflanzen, entweder durch Kopulieren (bei Laubholz) oder durch „Einspitzen", das besonders bei Blaufichten angewendet wird. (Siehe Abbildung.)



Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Einen bedeutsamen neuen Beitrag zur Diskussion über die **Relativitätstheorie** hat wiederum der bekannte amerikanische Physiker Michelson (mit einem Mitarbeiter Gale) geliefert, dessen in allen populären Darstellungen der Relativitätstheorie angeführter Interferenzversuch durch sein negatives Ergebnis einen der Hauptanstöße zur Aufstellung der Relativitätstheorie gebildet hat. Bei diesem bereits „klassisch" gewordenen Versuch handelt es sich bekanntlich darum, daß ein Lichtstrahl in zwei Teile zerspalten wird, welche nach Durchlaufen zweier zu einander senkrechter gleicher Strecken und Reflexion über dieselben Strecken am Ausgangsort zur Interferenz gebracht werden. Stellt man den Apparat so auf, daß die eine der beiden Richtungen mit der momentanen Richtung der Erdbewegung um die Sonne zusammenfällt, so sollte eine Verschiebung des Interferenzbildes eintreten, wenn der ganze Apparat um 90 Grad gedreht wird. Der negative Ausfall dieses Versuchs bewies, daß die ältere Absoluttheorie oder Aethertheorie nicht haltbar sei, und gab den Anlaß zuerst zur Aufstellung der Lorentzschen Kontraktionshypothese und der Ritzschen Emissionshypothese, sodann zur Einsteinschen Relativitätstheorie und — zu deren Vermeidung — zu den Aethermitführungstheorien von Lenard, Fricke u. a.

Der **neue Michelsonversuch** unterscheidet sich von dem alten nun wesentlich dadurch, daß die beiden Teile des Lichtstrahls nicht in zwei zu einander senkrechten Richtungen hin und her, sondern in zwei einander entgegengesetzten Umlaufsrichtungen um eine Fläche von beiläufig etwa 24 ha Größe herumgeführt und dann zur Interferenz gebracht werden. Vom Standpunkte der Relativitätstheorie aus ergibt sich dann ohne weiteres, daß hierbei ein Gangunterschied der beiden Strahlen auftreten muß, weil der eine in seinem Umlaufssinn mit dem Drehungssinn der Erde um ihre eigene Achse übereinstimmt, der andere demselben entgegengeht. Man muß auf diese Weise m. a. W. die Erdrotation ganz ebenso auf optischem Wege feststellen können, wie man sie durch den Foucaultschen Pendelversuch oder die anderen bekannten Versuche auf mechanischem Wege feststellt. Für die Relativitätstheorie macht es von vornherein keinen Unterschied, ob es sich dabei um mechanische oder optische Mittel handelt, jedoch ist bisher niemals ein derartiger Versuch mit rein optischen Mitteln angestellt worden. Sehr viel schwieriger ist vom antirelativistischen Standpunkte aus zu sagen, was eintreten muß. Die Gegner Einsteins erklären den negativen Ausfall des ersten Michelsonversuchs bekanntlich durch die Annahme, daß der Aether in der unmittelbaren Umgebung der Erde in Bezug auf diese sich in Ruhe befinde, weil er ähnlich wie das Wasser in der unmittelbaren Nachbarschaft einer in ihm bewegten Kugel von

Digitized by Google

der Erde mitgeführt werde. Den Einwand, daß der Fizeausche Strömungsversuch gegen eine solche Mitführung durch die Lufthülle spreche, schneiden sie durch den Hinweis darauf ab, daß die Erde vermöge ihrer außerordentlich viel größeren Masse ganz anders auf den Aether wirke, als das geringe Luft- oder Wasservolumen bei Fizeaus Versuch. Wenn man sich nun auf den Boden dieser Hypothese stellt, so sollte der neue Versuch eigentlich ebenso wie der alte ein negatives Ergebnis zeigen. Er gab aber das von der Relativitätstheorie vorausgesagte Ergebnis, der Ganginterschied ist tatsächlich genau so groß, wie er sich aus der Vorstellung eines „optischen Foucaultpendels" berechnet. Dieses Resultat zwingt die Anhänger der Aethertheorie, dem Lichtstrahl Trägheit in dem Betrage zuzuschreiben, den er auch nach der Relativitätstheorie hat. Da aber nach der Aethertheorie der Lichtstrahl ja weiter nichts als ein Zustand im Aether ist, so kann eine solche Forderung natürlich nur den Sinn haben, daß der letztere selber Trägheit besitzen muß. Man darf darauf gespannt sein, wie sich die Anhänger der Aethertheorie zu diesen Ergebnissen stellen werden. Daß dieselbe damit ganz widerlegt sei, wie Runge in seinem Referat in den Naturwissenschaften Nr. 20 anzunehmen scheint, möchte ich nicht behaupten. Aber natürlich vergrößert der neue Versuch die Beweiskraft der Relativitätstheorie, weil diese ohne jede besondere Hypothese das Ergebnis liefert, während die Aethertheorie erst wieder besondere Erklärungen benötigt.

Einen sehr tief schürfenden Aufsatz bietet der deutsche Physiker Mie in der neuen internationalen Zeitschrift „Scientia". Er behandelt **„das Problem der Materie und die Relativitätstheorie"**. Der Grundgedanke ist der, daß das neue physikalische Weltbild, das die gesamte Welt zu einer untrennbaren Einheit zusammenschweiße, in einem gewissen inneren Gegensatz gegen das streng atomistische und rein rationalistische der Newton-Laplaceschen Zeit stehe. Dieser Umschwung in der Physik gehe parallel einem allgemeinen Umschwung im geistigen Leben. „Die Menschheit hat die Gedanken des Rationalismus fertig durchgedacht, und jetzt beginnen auf einmal Probleme, welche ihm fremd sind, und welche die vergangene Epoche der Geistesgeschichte garnicht bemerkt hatte, vor unseren Augen aufzutauchen . . . Schon zeigt sich ein neues Gedankenbild, das Bild einer großen Einheit von wunderbarer Harmonie, zugleich fähig eines ungeheuren Reichtums in ihren Erscheinungsformen." Solche Worte eines der führenden Physiker unserer Zeit verdienen es wohl, allgemein beachtet zu werden, zumal wenn sie als Zeichen deutschen Geistes in einer internationalen Zeitschrift stehen. Man hüte sich nur vor dem Mißverständnis, als ob die neuen Probleme, von denen Mie spricht, und die jenseits des Rationalismus nach seiner (und auch meiner) Meinung liegen, mit Erfolg und mit gutem Recht beackert werden könnten von solchen, welche die „Gedanken des Rationalismus" noch keineswegs „fertig durchgedacht" haben, sich aber die Mühe dieses Durchdenkens sparen zu können glauben, weil der Rationalismus jene Probleme ja doch nicht lösen könne. So meint es Mie gewiß nicht.

Nach dem vom periodischen System geforderten **Element Nr. 43**, einem höheren Gegenstück des Mangans, haben Bosanquet und Keely (Phil Mag. 48, 145; Phys. Ber. 9, 606) vergeblich 17 Manganerze und -Präparate mit Hilfe der Röntgenspektroskopie durchsucht, die im Falle des Hafniums zu einem so raschen Erfolge geführt hat.

Das Wesen der **Blausäurevergiftung** besteht, wie man schon länger weiß, in einer „negativ katalytischen" Wirkung, d. h. die Blausäure bringt gewisse chemische Reaktionen zum Stillstand, die zur Existenz des Organismus unbedingt notwendig sind, in erster Linie die Atmung. Nach Untersuchungen von Warburg und Toda (Naturw. 20, 442) im Kaiser Wilhelm Institut für Biologie scheint es nunmehr erwiesen zu sein, daß in allen bisher untersuchten Fällen das Eisen als Katalysator für die betr. Reaktionen dient (bei der Atmung das Eisen des roten Blutfarbstoffs). Dieses Eisen, das nur in winzigen Mengen anwesend zu sein braucht, um die Reaktion zu ermöglichen, wird durch die Blausäure in eine unlösliche Verbindung (Berlinerblau) verwandelt.

Das **Grundproblem der Luftelektrizität** behandelt Benndorf in einem Aufsatz in der Phys. Zeitschrift 26, 81 (Phys. Ber. 9, 616). Es besteht in der Frage, woher der dauernde negative Leitungsstrom in der Atmosphäre von der Erde hinweg zur sog. Stratosphäre kommt. Benndorf findet, daß von allen bisher diskutierten Möglichkeiten nur die Annahme einer Ladungszufuhr durch kosmische negative (Kathoden) Strahlung in Betracht kommt. Er nimmt an, daß es sich um Strahlen sehr großer Geschwindigkeit und demzufolge auch Durchdringungsfähigkeit handele, die vielleicht von primär auf die oberen Teile der Atmosphäre auftreffender γ-Strahlung (Röntgenstrahlung sehr kurzer Wellenlänge) erzeugt würde.

Auf der anderen Seite haben neue Messungen von Wigand erwiesen, daß der in der Atmosphäre vorhandene **Radiumemanationgehalt** nicht aus dem Weltraum, sondern von der Erde her stammt, da derselbe nach unten hin in dem hiernach zu erwartenden Maße zunimmt. (Phys. ZS. 25, 684; Phys. Ber. 10, 702).

Im Jahrbuch für drahtlose Telegraphie 25, 56 diskutiert F. Aigner die Frage der **Möglichkeit eines elektrischen Fernsehers.** Er kommt zu dem Ergebnis, daß wenigstens auf dem bisher allein als möglich erscheinenden Wege einer Zerlegung des Gesehenen in einzelne kleinere Bildpunkte das Problem nicht befriedigend lösbar ist.

b) Organische Naturwissenschaften.

Unter der Bezeichnung **„Allelogenesis"** stellt A. Labbé im Maiheft der „Scientia" eine neue Variationstheorie auf. Dieselbe gründet sich auf Versuche mit den Eiern von Ruderfüßlern, aus welchen durch gesteigerten Salzgehalt des Wassers neue Arten hervorgerufen werden konnten. So will Labbé aus den Eiern des Ruderfüßlers Canthocamptus minutus vier neue Arten erzielt haben, deren Eigenschaften sich nicht auf die der Stammesart zurückführen ließen und an die Nachkommen vererbt wurden. Als Ursache dieser Variationen betrachtet L. den kolloidalen Vorgang des Ausgleiches zwischen der Konzentration von Wasserstoff-

Digitized by Google

ionen innerhalb und außerhalb des Organismus. Damit erhalten beide, Lebewesen und Umwelt, entscheidenden Anteil an der Schaffung neuer Arten. Die Aenderung der Umgebung erzeugt die „Möglichkeit der Variation", der Organismus aber behält das Vorrecht, die Art und Weise derselben, sowohl nach Quantität wie Qualität, zu bestimmen. Der Bestimmungsfaktor in ihm darf dann aber auch nicht als irgend ein geheimnisvoller Erbkomplex gelten, sondern die „totale Potentialität", von welcher jene Bestimmung ausgeht, ist wieder nichts anderes als eine bestimmte Konzentration von Wasserstoffionen innerhalb des Organismus, welche in Uebereinstimmung mit der Durchlässigkeit seiner Zellen steht. Daß diese, allzu sehr auf die Versuchsergebnisse zugeschnittene Theorie in dieser Form nur einen sehr beschränkten Anwendungsbereich besitzt, liegt auf der Hand.

In dem folgenden Heft der gleichen internationalen Zeitschrift tritt W. Bechterew für eine **„pathologische Reflexologie"** anstelle der jetzigen „Psychiatrie" oder „Psychopathologie" ein. Diese Aenderung des Namens soll auf eine restlose Hinwendung der betreffenden Wissenschaft zu einer rein objektiven Untersuchungsmethode unter Ausschluß jeglicher Selbstbeobachtung hinweisen. Es soll dann in ihr auch nicht mehr von „Geisteskrankheiten" gesprochen werden, sondern nur noch von „Krankheiten der Persönlichkeit", welche sich in ihren anormalen Beziehungen zur Umgebung äußern. Damit kommen zugleich alle Begriffe wie „Störungen der Empfindungs- oder Vorstellungstätigkeit, des Willens oder Gedächtnisses, der Ideenverbindung oder der moralischen Gefühle" in Wegfall. Untersucht werden ausschließlich die objektiv sich darstellenden Beziehungen der Persönlichkeit zu ihrer Umgebung, welche sich ausdrücken in Sprache, Mimik, bewußten und unbewußten Bewegungen bis hin zu den einfachen Reflexen. Zu den Grundlagen dieser Erscheinungen sollen dann biochemische Untersuchungen vordringen, da nach Bechterews Ansicht die Ursache der „Persönlichkeitskrankheiten" hauptsächlich in Störungen der Hormonentätigkeit innerhalb des Organismus (des „Hormonismus") liegt. Auf diesem Wege glaubt B. alles „Metaphysische" aus seiner Wissenschaft herauslösen zu können. Jedenfalls muß seine Abgrenzung zur reinlichen Scheidung der Gesichtspunkte auch dem wertvoll sein, der die Ueberzeugung hegt, daß man auf diesem Wege objektiver Untersuchung doch nicht in die letzten Rätsel der gesunden oder kranken Persönlichkeit eindringt.

Wie könnte man ohne Selbstbeobachtung z. B. schon in **das Problem des Traumes** eindringen, dessen Fruchtbarkeit heute doch bereits erwiesen ist? Zu diesem Problem bringt in derselben Nummer der „Scientia" ein Referat Ch. Baudouins über das Buch des englischen Psychologen H. R. Rivers „Konflikt und Traum" neue Gesichtspunkte. R. bekämpft nämlich die Freudsche Traumtheorie der Wunscherfüllung und bezweifelt, daß überall, wo „sexuelle Symbole" auftreten, auch ein erotischer Wunschkomplex vorhanden ist. Nach seiner Ueberzeugung ist der Traum viel mehr die Erscheinung und — in gewisser Weise — Lösung eines seelischen Konfliktes als die Erfüllung solcher geheimsten Wünsche. Zu dieser Leistung ist der Traum besonders durch seine Affektlosigkeit gegenüber gewissen Situationen befähigt wie durch sein Hervorholen unbewußten Wissens, das dabei sehr oft sich in kindlicher Form darstellt und dadurch dem Trauminhalt das bekannte infantile Aussehen verleiht.

Zu dem damit berührten Problem des Unbewußten und seines Wissensbesitzes bieten neue Versuche über **das Gedächtnis im wachen und suggestiven Zustand**, über welche E. Lenk im Aprilheft der „Umschau" berichtet, neues wichtiges Material. Diese Versuche zeigen nämlich bei etwa gleichwertiger Aufnahmefähigkeit des Gedächtnisses in beiden Zuständen ein weit besseres Haften des im Suggestionszustand eingeprägten Stoffes. Die unter Suggestion erlernten Silben, Worte und Verse wurden viel leichter reproduziert als die im Wachzustand erlernten. Eine völlig befriedigende Erklärung dieser Erscheinung ist wohl noch nicht zu geben, da der gerade hier so stark hervortretende Unterschied zwischen der Fähigkeit des Einprägens und Behaltens die übliche Zurückführung übernormaler Leistungen im Suggestionszustand auf eine verstärkte Konzentration an dieser Stelle jedenfalls als ungenügend erscheinen läßt. Zweifellos aber sprechen derartige Versuchsergebnisse stark gegen die materialistische Deutung des Erinerungsvermögens für das Vorhandensein überindividueller Kräfte als der Träger des gedächtnismäßig Aufbewahrten.

c) Naturphilosophie und Weltanschauung.

Im Maiheft der **Monistischen Monatshefte** findet sich eine Auseinandersetzung zwischen **Drews** und dem bekannten Haeckelschüler Prof. H. Schmidt-Jena, die so charakteristisch ist und so viel unendlich wertvolles Material für den Weltanschauungskampf bietet, daß ich alle Leser bitte, wenn sie irgend können, sich diese Nummer zu verschaffen, und für diejenigen, die dazu nicht in der Lage sind, hier wenigstens einige der wichtigsten Aeußerungen von Drews zum Abdruck bringe. Die Vorgeschichte dieser Debatte ist die, daß Schmidt auf Einladung der Hamburger Ortsgruppe des D.M.B. einen Vortrag über den „werdenden Gott" gehalten hatte, worin er entwickelte daß dieser werdende Gott die Idee der sich zu immer größerer Vollkommenheit entwickelnden Welt sei. Einen Gott als Grund der Welt anzunehmen, sei deshalb widersinnig, weil diese Welt offenbar unvollkommen sei, es widerspreche aber dem Begriffe Gottes, daß er unvollkommen sei. Drews zeigt nun zuerst, daß hier ein Fehlschluß vorliegt, daß man die Prädikate „Vollkommenheit" oder „Unvollkommenheit" nur von endlichen Teilen der Welt aussagen können. Gott sei nicht der „Inbegriff aller Vollkommenheiten", sondern der sie setzende und bestimmende Grund, welcher macht, daß es (im Endlichen) Vollkommenes gibt oder doch, daß alles Endliche der Vervollkommnung zustrebt. „Ein vollkommener Gott, dem nichts mangelte, der mithin auch ein volles zuständliches Genüge hätte, würde als solcher gar keine Veranlassung haben, die Welt ins Dasein zu rufen" . . . „Die Unvollkommenheit der Welt, weit entfernt, gegen das Dasein Gottes zu zeugen, bildet vielmehr gerade die Veranlassung zur Annahme eines Gottes, nämlich um die Möglichkeit einer Vervollkommnung der Welt zu begründen." Drews zeigt dann weiter, wie der übliche entwicklungsselige Optimismus

Digitized by Google

des darwinistischen Monismus sich selber widerspricht, wenn er in einem Atem von Entwicklung spricht, aber den Zweck aus der Betrachtung der Natur ausschließt." „Ein zweckloses Geschehen ist ja gar kein Prozeß, sondern ein sinnloses Schreiten in der Tretmühle, bei welchem jeder Schritt gleich wertlos und bedeutungslos ist." . . . „Es ist unverständlich, wie der Zweckgedanke bei einem bestimmten höheren Zustande der Natur sollte entstehen können, wenn er nicht schon in der Natur als solcher irgendwie enthalten wäre." Wer wie Schmidt den ganzen Naturprozeß als einen Entwicklungsprozeß ansieht, der beschreibt ihn damit als Zweckvorgang und setzt eo ipso den Geist als beherrschendes Prinzip des Naturgeschehens, die Materie als bloßes Mittel dazu. Wenn er dann aber sich zu materialistischen Sätzen bekennt, so ist das ein Selbstwiderspruch, oder man verlegt eben einfach in die Materie, aus der sich der Geist entwickeln soll, hinein, was nachher herauskommen soll. „Wir (Drews meint die idealistischen Monisten) wollen (dagegen) wissen, wie die Materie, das bloße Spiel physikochemischer Vorgänge, sich zum Geist entwickeln und den Begriff des Zwecks aus sich hervortreiben kann, der ihrem ganzen sonstigen Wesen und Verhalten entgegengesetzt ist. Wir vermögen uns nicht vorzustellen wie der Mechanismus des natürlichen Geschehens . . . sich als Leben äußern, Bewußtsein erzeugen, und im Menschen den Zweckgedanken fassen und in den Dienst der Weltvervollkommnung stellen kann, wenn diese nicht . . . im Wesen des materiellen Daseins selber angelegt sind: das ist aber nur in idealer Weise möglich, nämlich so, daß die Materie nur ein vom unbewußten Geist (hier ist Drews Hartmannianer) gesetztes Mittel ist, um den bewußten Geist hervorzubringen." . . . . . „Der Atheist widerspricht sich selbst, wenn er in seinen weltanschaulichen Voraussetzungen die Bedingungen leugnet, ohne welche von Entwicklung und Vervollkommnung überhaupt keine Rede sein kann" . . . . . „Alle Atheisten stimmen darin überein, für ihre Leugnung eines Gottes einen Ersatz in dem Glauben an die Entwicklung . . . zu suchen. Dieser Glaube aber schwebt völlig in der Luft ohne die Voraussetzung eines Zwecke setzenden, also geistigen und jene Zwecke mit Hilfe der Individuen verwirklichenden absoluten Wesens, d. h. Gottes. Der folgerichtig durchdachte Atheismus müßte vollkommener Miserabilismus, die gänzliche Verzweiflung am Sinn und Wert des Daseins sein." . . . . „Haeckels Kunstformen der Natur sind die schlagendste Widerlegung seines Atheismus" . . . . „Erkenntnis der Wirklichkeit ist (wie überhaupt das Ideal des Wahren, Guten und Schönen) nur unter der Voraussetzung ihrer vernünftigen Bestimmtheit möglich. Der Glaube an die Vernunft der Wirklichkeit, das ist aber der Gottesglaube" . . . . „Der Unglaube des Atheisten bezieht sich hiernach gar nicht sowohl auf Gott überhaupt, als vielmehr nur auf eine einseitige und unzulängliche Gottesauffassung wie etwa diejenige des Theismus" (hier wird Drews für unsere Auffassung ungerecht, denn der Theismus des Christentums ist gar nicht das Zerrbild, als das er ihm erscheint. Was er selber von Schmidt hier verlangt, sollte er auch dem Christentum zubilligen: nicht unzulängliche empirische Erscheinungsform mit grundsätzlicher Stellungnahme verwechseln!) . . „Alle Leugnung Gottes richtet sich doch eben schließlich nur gegen eine als unhaltbar empfundene Auffassung des letzteren. Die Annahme eines Gottes als des absoluten Grundes und geistigen Wesens der Welt jedoch, des Allgeistes, zu dem sich die Welt . . . als der Gottheit lebendiges Kleid verhält, widerspricht der Wissenschaft und Wirklichkeit nicht nur nicht, sondern macht die erstere vielmehr erst methodisch möglich und verleiht der letzteren eine Bedeutung, die ebenso den Verstand wie das Gemüt befriedigt, die Teilnahme des Menschen an der Welt erhöht, sein Verantwortlichkeitsgefühl schärft und ihm den einzig zwingenden Beweggrund liefert, um sich freudig und opferwillig der Mitarbeit am Weltprozesse zu widmen". Im folgenden setzt sich Dr. noch mit dem Einwand auseinander, Kant habe alle Gottesbeweise unwiderruflich zunichte gemacht, und zeigt zum Schluß, daß der Schmidtsche „werdende Gott" eine bloße Redensart sei, mit der weder philosophisch noch religiös etwas anzufangen sei. Auf Schmidts ausführliche Erwiderung einzugehen ist nicht der Mühe wert. Der Grundgedanke ist der übliche: alles Heil kommt von der wissenschaftlichen Vervollkommnung, siehe z. B. Pestserum, Blitzableiter, Steinachs Verjüngung usw. Hiermit glaubt Schm. Drews These entkräften zu können, daß die Welt niemals vollkommen sein werde, jener „werdende Gott" also eine bloße Utopie sei. Es liegt speziell mir, wie die Leser meines Aufsatzes über das Weltübel gemerkt haben werden, nichts ferner als die Verachtung jener von Schmidt gepriesenen Kulturfortschritte. Ich stimme ihm darin durchaus bei, daß das landläufige Christentum dazu ein ganz falsches Verhältnis hat. Aber sein an der Oberfläche haftender Blick sieht eben die metaphysischen Tiefen gar nicht, die hinter der Tatsache als solcher stecken, daß es einerseits solches Uebel in der Welt, andererseits aber daneben das Streben und den Wunsch, es zu beseitigen, überhaupt gibt. Er hält solche Probleme einfach für „blauen Dunst", jede dahin zielende Betrachtung für „metaphysikverseucht" und „desinfektionsbedürftig" und ergeht sich in den heftigsten und gehässigsten Ausfällen gegen Drews, der, mag man zu seinen einzelnen Ergebnissen stehen wie man will, immerhin ein sehr tiefer Denker und zur Zeit die einzige im Monistenbunde noch vorhandene, wirkliche geistige Größe ist (nachdem auch Verweyen, wie es scheint, nunmehr hinausgeekelt worden ist). In einem Punkte hat Schmidt darum freilich m. E. Recht: Ein solcher Mann wie Drews gehört nicht in den Deutschen Monistenbund. Was er sagt, könnte gut in „Unsere Welt" stehen (von einigen Punkten abgesehen), paßt aber in den heutigen Tenor der Monistischen Monatshefte wie — — ja, wie sagt man's parlamentarisch?

Welcher Geist dort heute herrscht, davon mal wieder eine kleine Stichprobe: In einem Aufsatz „Kreuz und quer durch den Kulturkampf", der sich mit den neuerdings von katholischer Seite in Bayern, Oesterreich und anderswo erhobenen schweren Bedenken gegen die Auswüchse moderner Körperkultur befaßt und der in zynischer Weise alle diese Bestrebungen lediglich ins Lächerliche zieht, findet sich in den einleitenden Abschnitten folgender Passus:

Digitized by Google

„Gott denkt und der Mensch lenkt. Dem Menschen ist es heute mehr denn je um die Erhaltung seines sündhaften Lebens zu tun und nicht um die Befolgung des göttlichen Gebots der Keuschheit, und insbesondere die Frau, dieses Gefäß der Sünde, sucht mit allen Finessen der Mode den Mann vom Pfade der Tugend abzulenken . . . Es ist wirklich schwer für den lieben Gott, die Befolgung seiner Gebote durchzusetzen; seine Allmacht scheitert an dem neumodischen Klimbim. Kino, Bar und Radio treiben erfolgreiche Schmutzkonkurrenz, gegen welche die Baldachinherrlichkeiten der Kirche verblassen, das Kokaïn hat die Nachfrage nach Weihrauch erheblich vermindert, und die modernen Detektiv- und Abenteurergeschichten haben die gesammelten Werke von Jehovah vom Büchermarkte nahezu verdrängt." In diesem Stil geht es weiter. Ich will mich damit keineswegs zum Anwalt aller der angegriffenen Kundgebungen gegen die Auswüchse der Körperkultur machen, glaube vielmehr, daß in der Reaktion gegen die zu weit getriebene Prüderie früherer Zeiten ein sehr guter Kern steckt, und daß abusus non tollit usum, aber wer in dieser Weise über die schlimmsten Schäden der Gegenwart witzeln kann, wem selbst die Kokaïnseuche und die Schundliteratur recht ist, wenn sie nur dem verhaßten Glauben Abbruch tun, der soll uns nicht mehr mit verlogenen Tiraden auf spielen, wenn er, wie im Falle der Alkoholfrage, zufällig an dieser Stelle dem ebenso gehaßten Kapitalismus eins auswischen kann. In den Monistischen Monatsheften findet sich fast in jeder Nummer etwas Dahinzielendes, und es ist ja an sich sehr erfreulich, daß ganz allgemein in der „proletarischen" Bewegung eine so starke antialkoholische Strömung anzutreffen ist. Wenn aber die Schriftleitung der Monistischen Monatshefte neben solchen begrüßungswerten Zielen derartige Unflätigkeiten wie die zitierte aufnimmt, so setzt sie sich dem Vorwurf aus, daß ihr auch die höchsten sittlichen Güter anscheinend nur Mittel zum Zweck der politischen und antireligiösen Verhetzung sind, daß sie mit der sittlichen Forderung geht, wenn das in ihren Kram paßt (weil leider, wie männiglich bekannt, die Alkoholflut aus kapitalistischen Quellen stammt), daß sie aber ebenso leicht sich über alle sittlichen Forderungen hohnlächelnd hinwegsetzen kann, wenn das gerade besser auskommt. Noch einmal sei es gesagt: ich will hiermit nicht ohne weiteres für alles von dem Verfasser jenes Schmutzartikels Angegriffene eingetreten sein. Die Frage einer neuen Einstellung der Religion oder wenn man lieber will: der religiösen Gemeinschaften zu den berechtigten Forderungen auch des Körpers bedarf vielmehr sehr ernstlicher Erörterung. Ich habe in Italien am eigenen Leibe erfahren, wohin die von der Kirche vielfach gezüchtete zu weit gehende Prüderie führt. Meine sonst so guten und lieben Pflegerinnen dort hielten sich für verpflichtet, sich abzuwenden, wenn ich eine Spritze in den Arm, geschweige denn ins Bein kriegte Der Wärter mußte heran, damit das sittliche Gefühl nicht verletzt würde. In Deutschland ist so etwas wohl auch in katholischen Krankenhäusern unmöglich, aber es ist doch wohl nicht abzustreiten, daß nicht die Volksart allein, sondern auch die kirchliche Erziehung schuld an solchen Auswüchsen ist. Also reformbedürftig ist da schon etwas. Aber das einsehen und mit Ernst und Takt erörtern, ist etwas anderes als den Libertinismus durch literarische Sudeleien verherrlichen.

Bavink.

d) Verschiedenes.

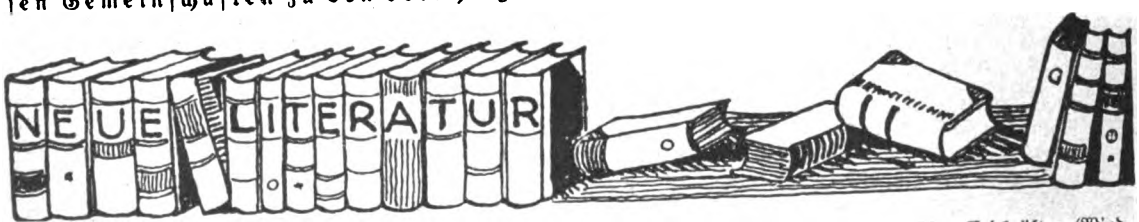
Klimatologische Tagung in Davos.

In der Zeit vom 17. bis 22. August veranstaltet das Institut für Hochgebirgsphysiologie und Tuberkuloseforschung in Davos eine mit etwa 50 Vorträgen ausgestattete Tagung über den Einfluß des Höhenklimas auf die Lebensfunktionen. Führende Gelehrte aus allen umliegenden Ländern werden über die in dieser Fragestellung enthaltenen Einzelprobleme sprechen, über welche die nachstehende Einteilung wenigstens einen kurzen Ueberblick gewährt. Die Vorträge umfassen folgende Abteilungen:

1) Allgemeines;
2) Physikalisch-meteorologische Abteilung;
3) Biologische Abteilung:
   a) Physiologie, b) Botanik;
4) Klinische Abteilung.

Teilnehmerkarte: Frs. 20.—, inbegriffen die Kongreßverhandlungen. Die Kongreßteilnehmer genießen eine Reihe von Vergünstigungen (Erlaß der Visumspesen, erhebliche Ermäßigung der Fahrtaxen, — auf den Bündnerbahnen halbe Preise —). Günstige Unterkunftsverhältnisse (drei Kategorien: Frs. 10.—, 12.— und 15.— bei voller Pension). Anmeldungen an das Institut für Hochgebirgs-Physiologie und Tuberkuloseforschung in Davos.

Wir empfehlen unseren Lesern dringlich diese Tagung von so weitreichender wissenschaftlicher und praktischer Bedeutung.



Wiegers, Bergrat Dr Fr. **Geologisches Wanderbuch für den Regierungsbezirk Magdeburg, m. 75 Abb.** Berl. F. Enke, Stuttg. 1924, 276 S. Pr. 7,50 Mk. — Im ersten Hauptteil werden die Erdkräfte (Wind, Wasser, Organismen) und ihre Wirkungen in enger Fühlungnahme mit dem behandelten Gelände erörtert,

Digitized by Google

im folgenden Abschnitt die geologischen Schichtenbildungen in der Vergangenheit der Erde und der Gebirgsbau, ebenfalls unter steter eingehender Beziehung auf den Bezirk Magdeburg und unter Angabe der Literatur. Den letzten Teil nehmen 30 geologische Wanderungen nach den wichtigsten Punkten ein, die nach den Zeitaltern gruppiert sind und durch zahlreiche Verweisungen auf die systematischen Ausführungen des ersten Teils ergänzt werden; 75 gutgewählte, auf dem guten Papier sehr klar herauskommende Abb. erläutern den Text; ein Orts- und ein Sachregister erleichtern die Auswertung des in klarer Gliederung, reicher Fülle und gründlicher Erörterung gebotenen Stoffes. Die Diluvial-Prähistorie ist besonders berücksichtigt. Das Werk ist für seinen Zweck vorzüglich geeignet.

Schwanold.

Ein geschätztes Handbuch des Lehrers der Naturgeschichte und des Sammlers, **die Praxis der Naturkunde** von M. Voigt, erscheint soeben in 3. Auflage. Davon liegt uns vor Heft A: **Biologische Arbeiten und Lehrgänge.** In ihm werden zunächst das Sammeln und die Zucht von Tieren und Pflanzen behandelt, dann die Versuche zur Anatomie und Physiologie der Tiere und Pflanzen. Neu aufgenommen ist dankenswerterweise ein Kapitel mit einfachen Versuchen aus der Entwicklungsgeschichte und der Vererbungslehre und ein anregendes Kapitel über biologische Lehrgänge und Beobachtungsaufgaben. Der Umfang des Buches ist bedeutend erweitert, auch sind der Entwicklung der Schülerübungen entsprechend Versuche mit einfachen Mitteln bevorzugt worden. Der Vorzug des Buches besteht darin, daß hier der Lehrer und der Sammler die nötigen praktischen Anleitungen, die er sich sonst aus mehreren Büchern zusammensuchen muß, in einem Buche vereinigt findet. Das macht es für beide schwer ersetzbar.

Dr. med. Fr. v. Kügelgen, **Die Mangelkrankheiten (Avitaminosen).** Verlag E. Pahl, Dresden. Geh. 2.40, geb. 3.20. Der Verfasser, offenbar ein hervorragender Sachkenner auf diesem neuentdeckten Gebiet der Ernährungswissenschaft, versteht unter Mangelkrankheiten die Folgen ungenügender Zufuhr jener merkwürdigen Stoffe, die man zumeist heute mit einem wenig glücklichen Ausdruck Vitamine nennt. Wenig glücklich deshalb, weil nämlich nur einer davon, das von Funk sogenannte Vitamin B, die in der organischen Chemie mit dem Namen Amin angedeutete Atomgruppe NH_2 enthält; die anderen Stoffe will der Verfasser deshalb lieber Ergänzungsstoffe oder Kompletine nennen. Er zeigt im einzelnen, welche Krankheitsbilder durch Mangel der einzelnen Kompletine allein oder durch gleichzeitigen Mangel derselben und gewisser Nährsalze, vor allem des Kalks, entstehen. Das Buch wird voraussichtlich zu einer neuen Offenbarung für viele werden, leider steht zu befürchten, daß jetzt die Vitaminitis die weitesten Kreise verseuchen wird. Aber daran ist nicht der Verfasser schuld, sondern der Unverstand der Menschen. Sein Buch hat tatsächlich vielen viel zu sagen, auch den Aerzten. Es steht völlig auf wissenschaftlicher Höhe und darf nicht mit den üblichen populären Gesundheitsbüchern verwechselt werden.

Zu dem in dieser Nummer enthaltenen Aufsatz über unsere Kohlen bemerken wir, daß es ein Büchlein gibt, das vorzüglich geeignet ist, über die vielfältigen, mit dem Begriff „Kohlen" verknüpften Verhältnisse zu unterrichten. Es ist das Werkchen **„Unsere Kohlen"** von Dr. P. Kuckuck (Natur- und Geisteswelt, Bd. 396, Teubner, Leipzig 1924, 118 S., 1,60 ℳ) — eine klare Einführung in die Geologie der Kohlen unter Berücksichtigung ihrer Gewinnung, Verwendung und wirtschaftlichen Bedeutung. 55 gute Abbildungen und drei übersichtliche Tafeln sind dem Bändchen beigegeben, das, bereits in dritter Auflage erschienen, nicht nur dem Laien schnellen Aufschluß über alles Wissenswerte gibt, sondern dessen Zusammenstellungen auch dem Fachmann von Wert sein werden.

Brehms Tierleben. In Auswahl hrsg. u. bearb. v. E. W. Neumann. (6 Bde. m. 150 Bildtafeln, Ph. Reclam, Leipzig). Die vorliegende Auswahl aus Brehms Tierleben ist mit Geschick und liebevollem Verständnis so getroffen, daß sie ganz den Reiz der von Brehm besorgten Erstausgabe besitzt und durchaus als ein geschlossenes Ganzes wirkt. Dabei sind trotzdem auch die neuesten Ergebnisse der Forschung (z. B. die Lösung des Aalrätsels, Köhlers Intelligenzprüfungen an Menschenaffen) in Anmerkungen oder anhangsweise verwertet. Die ganze Ausstattung ist des Klassikers der Tierschilderung würdig: 6 geschmackvolle, rote Ganzleinenbände in schönem Format, an denen der Bücherfreund seine Freude haben kann. Hier haben wir den Brehm für die Jugend und das Volk. Den sollte jeder, der es sich leisten kann — und der Preis ist gering —, seinen heranwachsenden Söhnen schenken.

A. E. Brehm, **Die Raubtiere.** 2. Teil. Hrsg. v. C. W. Neumann. 1,50 G.-M. Ph. Reclam, Leipzig. Außer der oben besprochenen Brehmausgabe erscheinen im gleichen Verlage einzelne Abschnitte aus dem Tierleben als Bändchen der Universalbibliothek. Das vorliegende Bändchen schildert das Leben vom Wolf, Fuchs, Hyäne und Bär und unsern Pelzlieferanten Zobel, Iltis, Marder usw.

*

Druckfehlerberichtigung: In dem Aufsatz von Joh. Schumacher in der letzten Nummer unserer Zeitschrift „Maiensonntag im Stadtbild Groß-Luxemburg" sind die vier letzten Zeilen der linken Spalte versetzt. Sie gehören in die rechte Spalte unmittelbar unter das Bild.

*

Als **Beilage** bringen wir bis zum Herbst nur **„Natur und Technik"**, da die Neigung zur Beschäftigung mit dem Radio jetzt im Sommer doch geringer ist. Von Herbst ab erscheint der **„Funkfreund"** dann wieder regelmäßig.

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund."

Seide. Von Dr. E. O. Kaffer.

Dem Tschin, dem ältesten Sohne Japhets, schreibt eine Ueberlieferung der Chinesen neben der Erfindung der Malerei und Bildhauerei auch die der Seidengewinnung und Seidenbereitung zu. Das Buch Tschu-King, das älteste historische Dokument der Chinesen, erwähnt schon etwa 3000 v. Chr. die Existenz der Seide, indem es von dem Musikinstrument Li oder King spricht, das von Kaiser Fohi erfunden wurde und dessen Saiten aus Seide waren.

Im Jahre 2000 v. Chr. belehrte Kaiser Ching-Nong, der Erfinder des Pfluges, der Töpferei und des Metallschmelzens, sein Volk auch über den Hanfbau und die Zucht des Maulbeerbaumes, „damit es stets Leinen und Seide in Fülle gäbe."

Nach einer anderen und nicht minder glaubwürdigen Version hat China die Kenntnis der Seidenweberei einer Frau, der Kaiserin Si-Ling, zu verdanken. Sie wurde von ihrem Gemahl aufgefordert, zu dem Wohle ihrer Völker beizutragen und etwas zu erfinden, wodurch der Faden des Seidenwurmes verwertet werden könnte. Die Kaiserin — sicherlich eine ungewöhnlich intelligente Frau — beschäftigte sich ernstlich mit der ihr gestellten Aufgabe und erfand sowohl die Methode, die Seidenraupe aufzuziehen, als auch den Kokon abzuhaspeln und den gewonnenen Faden zur Anfertigung von Stoffen zu verwenden. Dafür wurde sie als Heilige in den chinesischen Himmel versetzt und wird noch heute als Schutzpatronin der Seidenindustrie gefeiert.

In den ersten Zeiten spielten die mit so vieler Mühe und unter Begleitung religiöser Zeremonien gewonnenen Stoffe eine große Rolle bei öffentlichen Prunkfesten, bei den Begräbnissen der Kaiser. Auch mußte Seide von Vasallenfürsten als Tribut dargebracht werden.

Um 2100 findet man im Tschu-King die erste Andeutung über das Färben der Seide. Die Wiege der Seidenindustrie hat in der nördlich von Hoangho gelegenen Provinz Schantung gestanden. Damals wurden aus Seide nur die Fahnen, die Sonnenschirme und die Kleider der Mitglieder des Kaiserhauses angefertigt.

Gelb ist die Farbe des Kaisers, der Kaiserin und des Thronfolgers, Violett die der anderen Frauen des Kaisers. Blau war den Offizieren ersten Grades vorbehalten, Rot und Schwarz den übrigen.

Bald lernte man die Herstellung des Brokats, d. h. der mit Gold oder Silberfäden zusammengewebten Seide, und noch später mischte man die Farben und verzierte die Stoffe mit Perlen und Steinen oder mit buntschillernden Vogelfedern.

Europa lernte die echte Maulbeerseide erst spät kennen. Zuerst wird sie von römischen Schriftstellern erwähnt, nachdem 56 v. Chr. die Soldaten des Crassus bei den feindlichen Parthern seidene und goldgewebte Fahnen erblickt und auch erbeutet hatten. Das köstliche Gewebe stieg hoch in der Gunst der luxusbedürftigen Römer, und es entstand ein lebhafter Handelsverkehr mit China. Ungeheuer waren die Preise, die bezahlt wurden. Zur Zeit des Aurelian soll das Kilo gefärbte Seide einen Wert von 5157 Frank gehabt haben.

Auch die Barbarenvölker verstanden bereits den Wert der Seide zu schätzen, verlangte doch Alarich als Lösegeld für Rom 4000 seidene Gewänder.

Noch mußte Europa den Seidenfaden aus Asien beziehen, aber in Byzanz bestanden Seidenwebereien und Färbereien als Monopol der Regierung. Die zahlreichen Färber und Weber von Tyrus und Berytа wurden ruiniert; doch der Wert der Seide aus den kaiserlichen Fabriken stieg auf 17 190 Frank für das Kilogramm gefärbter Seide, und das Kilogramm Purpurseide wurde mit 69000 Frank bezahlt!

Man weiß, daß es unter Justinian zwei Mönchen gelang, Eier der Seidenraupe, deren Ausfuhr in China bei Todesstrafe verboten war, in hohlen Bambusstöcken nach Byzanz zu bringen. Von Konstantinopel aus verbreitete sich die Kunst der Seidenweberei bald nach den anderen Ländern Europas.

In der Renaissancezeit lieferte Venedig jene prachtvollen Seiden- und Samtstoffe, die noch in ihren spärlichen Ueberresten die einstige Pracht erkennen lassen.

Seit dem 17. Jahrhundert waren es die Lyoner Seidenwebereien, die mit ihren von vollendetem Geschmack zeugenden Damast- und Brochéstoffen die vornehme und reiche Welt ganz Europas versorgten.

Heute ist unser deutsches Crefeld mit der französischen Seidenstadt in erfolgreichen Wettbewerb getreten.

Von weit bescheidenerer Herkunft ist der Seidenstoff, den die allmächtige Mode heute unter ihren besonderen Schutz genommen hat und den wir als Rohseide, Bastseide, Tussah, Schantung, Luschan und vielleicht auch unter allerlei anderen Benennungen kennen.

Neben der Aristokratin unter den Seidenspinnern, der echten Maulbeerraupe (Bombyxe mori), gibt es noch andere fleißige Insekten derselben Art, die ihr zwar den Rang nicht streitig machen, zuzeiten aber modern sind und dadurch eine erhöhte Bedeutung gewinnen. Es sind das die Spinnerinnen der sogenannten „wilden Seide".

Schon in den Tagen des Plinius trugen die Römerinnen Gewänder aus Seide von der Insel Kos, sehr durchsichtige Gewebe, die aus der Seide eines auf Kos wild lebenden Schmetterlings hergestellt wurden. Auch Indien kennt viele Seidenspinner, die sämtlich zu den Nachtpfauenaugen gehören, meist von seltener Farbenpracht sind und unter denen sich die größten aller bekannten Schmetterlinge befinden. Ihr Gespinst wird auf indisch Tussah, Tussor genannt, Namen, die von dem indischen Worte Tusuru (Nebenschiffchen) abgeleitet werden.

Auch China und Japan haben wilde Seidenspinner. Diese werden nicht gezüchtet, sondern leben in naturwildem Zustande in den Wäldern; nur die Kokons werden gesammelt. Sie weisen selten die regelmäßige Struktur der echten Seidenkokons auf, können oft nicht abgehaspelt werden und müssen dann abgezupft und versponnen werden.

Das bedingt dann den kräftigeren Faden, aber auch die größere Ungleichheit des Gewebes.

Digitized by Google

Große Vorzüge der wilden Seide sind ihre Dauerhaftigkeit, eine Folge der eigenartigen Struktur des Fadens, und ihre relative Billigkeit. Große Mengen dieser Tussahseide liefert ein in der chinesischen Provinz Schantung lebender Eichenspinner, dessen Seide zur Anfertigung des als Pougee oder Pon-dschi bekannten Roh- oder Bastseidenstoffes verwendet wird.

Der wichtigste Seidenmarkt für chinesische Tussah- oder wilde Seide ist Luschan; von dort aus werden jährlich etwa 1 400 000 Kg. exportiert, um als Kleider, Kostüme, Mäntel, als Spitzen und Passementerien, als Trikotagen oder feine Dessous ihre Bestimmung zu erfüllen.

Hierher gehören weiter die verschiedenen Arten der Kunstseiden, die Stupelfaser und andere kotonisierte, seidenähnliche Textilien, die allgegenwärtig sehr in Mode gekommen sind. Ihr Ausschen ist oft schöner als echte Seide; dafür ist die Haltbarkeit und Waschbarkeit manchmal weniger gut. Aber darauf kommt es oft nicht an.

Wir wollen nur noch auf einigee Unterscheidungsmethoden zu sprechen kommen, die sowohl für den Fachmann, wie für den interessierten Laien von Wichtigkeit sein können:

Die Aschenprobe dient dazu, echte Seide von Kunstseide zu unterscheiden. Die echte Seide, ein animalisches Produkt wie Wolle, läßt ein kugelförmiges Häufchen zurück; die Kunstseide verbrennt im allgemeinen kurz aufflammend restlos. Tritt bei dieser sogenannten Aschenprobe vielleicht noch der Fall ein, daß der Seidenfaden verglüht und in seiner vollen Länge zu Asche verbrennt, ohne die Form dabei zu verlieren so haben wir es mit einer beschwerten Seide zu tun, die sowohl Kunstseide als Naturseide sein kann, in welchem Falle also keine genaue Unterscheidung möglich ist, zumal die Beschwerung oft mit der Färbung usw. im engsten Zusammenhang steht.

In einem solchen Fall wendet man dann folgendes Verfahren rein physikalischer Art an, die sogenannte Befeuchtungsprobe. Man nimmt (bei einem Probierstück) die einzelnen getrennten Kett- und Schußfäden, befeuchtet sie und stellt die Zerreißprobe an; die Kunstseide hält keinen Zug aus; der Faden zerreißt bei geringer Inanspruchnahme der Längsdehnung, während die Naturseide, ob beschwert oder nicht, eine ziemlich große Reißfestigkeit auch in nassem Zustand besitzt. Man hat also den Unterschied zwischen Kunstseide und echter Seide, allerdings nur in neuen, nicht alten Materialien; denn alte Naturseide (über deren Herkunft auch schon äußerlich schwerlich Zweifel bestehen werden) hat infolge der Einwirkung von Licht, Luft, Feuchtigkeit, Lagerung, Knitterung usw. keine große Zerreißfestigkeit mehr.

So kann man aus einem Probestück Seide das Material von Schuß und Kette bestimmen. Hat man eine Kunstseide vor sich, so kann man auch noch diese durch die Aschenprobe bestimmen.

R. Formhals fand nach Chemikerzeitung 1919, S. 386 zur Unterscheidung von natürlicher und künstlicher Seide folgende Reaktion, die auf der bekannten Färbung der Wolle und Seide mit diazotiertem p-Nitranilin beruht, im Gegensatz zu den sonst für diese Zwecke verwendeten Reaktionen, und die auch bei starkbeschwerter Seide verläßlich ist: Ein kleines Stück der zu untersuchenden Probe wird in einem Reagenzglas kurze Zeit mit wenig konzentrierter Schwefelsäure behandelt und hierauf mit Wasser verdünnt, wobei sowohl Kunstseide wie Seide in Lösung gehen. Ein Teil dieser Lösung wird mit Natronlauge alkalisch gemacht und mit einer diazotierten p-Nitranilin-Lösung versetzt, die man sich im Reagenzglas mit etwas p-Nitranilin, Salzsäure und Natriumnitrat hergestellt hat. Bei Gegenwart von Seide färbt sich die alkalische Lösung rot, wenn Kunstseide vorhanden ist, gelb; die Reaktion ist selbst bei gefärbten Fasern brauchbar.

Hierher gehört auch folgendes Verfahren, das eigentlich zur Untersuchung von animalischen und vegetabischen Fasern Verwendung findet. Fasern, die weiß oder hell gefärbt sind, legt man in nicht zu sehr verdünnte Schwefelsäure, wobei die Zellulose (vegetabilische Fasern) hydrolytisch gespalten wird und sich in Stärke und Amyloid verwandelt, während Wolle und Seidenfäden nicht in dieser Weise verändert werden. Die so vorbehandelte Probe legt man in eine schwache Lösung von freiem Jod (Jodwasser), wobei sich Zellulose- (Zellstoff-) Fäden dunkelblau färben, animalisch gefärbte Fäden gelb oder braun.

Dunkel gefärbte Fäden müssen vorher entfärbt werden, wofür jedoch Chlor nicht verwendet werden darf, da dieses die Jodstärke zerstört. Die Blaufärbung tritt nur in der Kälte ein, weil die Jodstärke sich beim Erwärmen zersetzt.

*

Die Kohlenlager der Erde.

Von Dr. W. Lohmann.

Die Frage, wann die Kohlenlager der einzelnen Länder und der ganzen Erde bei dem ständig zunehmenden gewaltigen Verbrauch erschöpft sein werden, hat schon viele nachdenkliche Menschen beschäftigt und ist zuletzt ausführlich erörtert worden auf der Weltkraftkonferenz zu London-Wembley. Diese fand im Juli vorigen Jahres statt und hatte zur Aufgabe, alle die Fragen zu behandeln, welche mit der Entwicklung, Verwendung und Erhaltung der Kraftquellen in den verschiedenen Ländern in Zusammenhang stehen. Auf ihr waren 35 Länder offiziell vertreten. Etwa 2000 Mitglieder nahmen daran teil und 420 Vorträge waren darin eingereiht.

Auf dieser Konferenz berichtete Sir R. Redmayne[1]) (England) über die Kohlenlager der Erde. Nach dem Bericht des 12. internationalen Geologenkongresses zu Toronto 1913 sind die gesamten Kohlenvorräte, bestehend aus Anthrazit, Steinkohle und Braunkohle, auf rund 7,4 Billionen Tonnen geschätzt worden und würden danach für etwa 6000 Jahre reichen. Dabei ist abbaufähige Kohle bis 1800 Meter Tiefe angenommen. Nach Redmayne reichen die Vorräte bei dem heutigen Verbrauch jedoch nur für 1500 bis 2000 Jahre, da in dem obigen Bericht nicht abbaufähige Kohle mitgerechnet worden ist. An diesen Kohlenvorräten sind beteiligt:[2])

[1]) Zeitschrift für angewandte Chemie 1924/624.

[2]) Zeitschrift für angewandte Chemie 1924/609.

Digitized by Google

Deutschland (1914)	mit	5,7 %
Großbritannien	„	2,6 %
Oesterreich	„	0,8 %
Frankreich	„	0,2 %
Belgien	„	0,2 %
Rußland	„	0,8 %
China	„	13,5 %
Kanada	„	16,4 %
Nordamerika	„	51,8 %
Die übrige Welt	„	8,0 %

Die Berechnungen über die Lebensdauer der Kohlenvorräte führen zu dem Ergebnis, daß bei dem heutigen Abbau die einzelnen Länder etwa in folgenden Zeiträumen erschöpft sein werden:

England	in etwa	50	Jahren	
Frankreich (1914)	„ „	150	„	
Belgien	„ „	700	„	
Saar mit Ruhrbecken	„ „	700	„	
Vereinigte Staaten	„ „	1500	„	

Den gewaltigen Vorräten und der Höhe der technischen Entwicklung entsprechend produzieren die Vereinigten Staaten heute bei weitem die größten Mengen an Kohle. So war vor dem Kriege an der Weltproduktion beteiligt: ganz Europa mit etwa 50%, die Vereinigten Staaten mit etwa 40%. Trotzdem man gelernt hat, die Kohlen besser auszunutzen, und trotz der steigenden Verwendung von Erdölen und Wasserkräften zeigt der Kohlenverbrauch auf den Kopf der Bevölkerung bis zum Kriege eine stetige Zunahme. So betrug z. B. dieser in den Vereinigten Staaten: 1870 etwa 1 Tonne, 1911 etwa 4,5 Tonnen und 1913 etwa 5 Tonnen. — Im Vergleich zu den Kohlen spielen die anderen Brennstoffe nur eine untergeordnete Rolle. Die Torfvorräte Europas sind von Professor Gibson auf etwa gleichwertig mit 100 000 Millionen Tonnen Kohle geschätzt worden. Prof. Lupton hat die Weltvorräte an Torf auf etwa 4 % der Kohlenvorräte geschätzt. Als Brennstoffe kommen dann neben Holz und Schieferölen, die nur eine untergeordnete Rolle spielen, noch in Frage die Mineralöle. Auch hier steht Amerika an erster Stelle. Es liefert über 60 Prozent der Erdölproduktion. Hier ist man der Erschöpfung wesentlich näher als bei den Kohlen. Nach Schätzungen amerikanischer Sachverständiger dürften die Petroleumvorräte in etwa 90 Jahren erschöpft sein. Die von Van Hise vorgenommene Schätzung sagt ihre Erschöpfung schon bis längstens 1953 voraus. Die Vorräte im Kaukasus lassen schon heute die nahende Erschöpfung erkennen. Es gewinnen daher mit der Zeit immer mehr die Versuche an Bedeutung, aus Kohlen, Braunkohlen, Oelschiefer flüssige, für den Betrieb von Motoren geeignete Brennstoffe zu gewinnen.[3])

Von Interesse ist es, zu überlegen, ob auf der Erde mehr Kohlenstoff verbrannt wird, als die Pflanzen durch Assimilation in brennbare Stoffe verwandeln. Prof. Schroeder-Kiel kommt zu dem Ergebnis, daß jährlich etwa 22mal soviel Energie von den Pflanzen akkumuliert wird, als in der gleichen Zeit Kohle verbraucht wird.

[3]) Wie weit Aussicht dazu vorhanden ist, soll ein späterer Aufsatz zeigen.

Wenden wir uns jetzt zu der Energiequelle, welche voraussichtlich mit der Zeit niemals sich verringern wird, und welche heute in gewaltig steigendem Maße ausgenutzt wird, der Wasserkraft, um zu prüfen, ob diese imstande ist, die aus der Kohle gewonnene Energie in Zukunft zu ersetzen. Wohl ist die „weiße Kohle" bereits für die schwarze Kohle eine Konkurrenz geworden. So stammen z. B nach dem Bericht von Direktor Hansen[4]) im Jahre 1923 von den in schwedischen Kraftzentralen erzeugten 1 950 000 HP nicht weniger als 1 400 000 HP, das sind 75%, aus Wasserturbinen. Trotzdem sieht im Vergleich zu der aus Kohlen gewonnenen Energie die aus Wasser erzeugte noch sehr im Hintergrund. Es ist überhaupt nicht möglich, die gesamte heute erzeugte Energiemenge aus Wasserkräften zu gewinnen. Selbst durch Ausnutzung aller Wasserkräfte können nur etwa 60% der durch die jetzige Kohlenproduktion gewonnenen Energie erhalten werden. Nach Arrhenius stünden an ausnutzbaren Wasserkräften zur Verfügung:

in Asien	236	Mill.	HP	oder	0,27	HP	pro	Kopf
„ Afrika	160	„	„	„	1,14	„	„	„
„ Nordamerika	160	„	„	„	1,17	„	„	„
„ Südamerika	94	„	„	„	5,25	„	„	„
„ Europa	65	„	„	„	0,13	„	„	„
„ Australien	30	„	„	„	3,75	„	„	„

Es werden jedoch in keinem Lande auch nur annähernd die ausnutzbaren Wasserkräfte wirklich ausgenutzt. So könnten nach Gipson in England 20% der erzeugten Gesamtenergie, welche im Jahre etwa 33 000 Millionen Pferdekraftstunden beträgt, durch Wasserkraft erzeugt werden. Zurzeit beträgt diese Menge jedoch nur 2%, d. h. 10% der ausnutzbaren Wasserkraft. Norwegen, das bekanntlich sehr reich an Wasserkräften ist, nutzt nach den Ausführungen von S. Klomann nur 12% aus. Die Schweiz steht hierin wohl an erster Stelle; sie nutzt bereits 60% ihrer Wasserkräfte aus. Die auf den Kopf der Bevölkerung im Jahre fallende Elektrizitätsmenge beträgt dort 750 Kilowattstunden, während sie in den Vereinigten Staaten z. B. nur 450 Kilowattstunden und in Großbritannien nur 145 Kilowattstunden beträgt. Welchen Einfluß die zunehmende Verwendung von Wasserkräften z. B. in der Schweiz auf den Kohlenverbrauch gehabt hat, erkennt man am besten an der Tatsache, daß die eingeführte Kohlenmenge, welche im Jahre 1913 3,4 Millionen Tonnen betragen hatte, im Jahre 1922 auf 2,2 Millionen Tonnen zurückgegangen ist. Es gibt jedoch nur wenige Länder, welche bezüglich der ausnutzbaren Wasserkräfte so günstig gestellt sind wie die Schweiz. Obwohl es der Technik gelungen ist, den Strom mit wenig Verlusten verhältnismäßig weite Strecken fortzuleiten, können uns große verfügbare Wasserkräfte vorläufig doch noch keinen Nutzen bringen, weil sie weit abseits von menschlichen Kulturzentren liegen. Wir bleiben also bis auf weiteres auf die Kohle angewiesen und müssen uns mit der Hoffnung begnügen, daß in zukünftigen Zeiten, wenn die Kohlenlager erschöpft sein werden, der Mensch gelernt hat, andere Naturkräfte auszunutzen, daß er Kohle nicht mehr nötig hat.

[4]) Zeitschrift für angewandte Chemie 648.

Digitized by Google

5
.N251

2. Jahrg. • Detmold, August 1925 • Heft Nr. 8

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit „Natur und Technik" Beilage

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Pflanzenleben und Kulturkrisis. Von Prof. Dr. A. J. Schilling. ❁ **Sonnenbad.** Von Reinhold Fuchs. ❁ **Vom Meeresstrand.** Die Muscheltiere unserer Meere. Von Dr. C. E. Klugkist. ❁ **Der Lausitzer Kulturkreis.** Von Dr. Wels. ❁ **Der seltenste Bär der Welt.** Vom Herausgeber. ❁ **Der Gabelschwanz.** Die Entwicklung eines Schmetterlings. Von Karin Magnussen. ❁ **Die Evolutionstheorie vor Gericht.** Vom Herausgeber. ❁ **Das Bild des Mörders im Augenhintergrund seines Opfers.** Von Prof. Dr. Greef. ❁ **Das Wiedererstehen der Falknerei.** Vom Herausgeber. ❁ **Häusliche Studien.** ❁ **Der Sternhimmel im August.** ❁ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** ❁ **Neue Literatur.**

Natur und Technik: Der Himmel auf Erden. Von Kurd Kißhauer.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Unsere Welt".

Vom Relativen zum Absoluten. Von B. Bavink. (Schluß.) ❁ **Der Himmel auf Erden.** Von Kurd Kißhauer. ❁ **Zwanzig Jahre Höhenklimaforschung.** Von Prof. Dr. Dorno, Davos. ❁ **Aussprache.** ❁ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** ❁ **Neue Literatur.**

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post, Buchhandel, oder unmittelbar vom Verlag, vierteljährl. 2.— Goldmark, ins Ausland der höheren Versandunkosten wegen 2,30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635.
Holland: Dr. W. van der Elst, Utrecht, Julianalaan 13, Postrekening 52198. **Mexiko:** M. Lassmann. Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.

Optische Instrumente

jeder Art.

Preislisten über Feldstecher, Fernrohre, Mikroskope, Planktonprüfer, Lupen, Photoapparate, Barometer (auch Lambrecht-Instrumente) Brillen, Waffen, Munition, Jagdgeräte usw. gratis.

Bequeme Zahlungsweise.

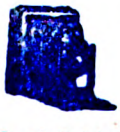
Ansichtssendungen. Reparaturen sachgemäß und preiswert.

„Gnom", Präzisions-Taschenfernrohr, 12 x Vergr., sehr klein, ff. Optik, 16.— Mk.

Sinalco

das alkoholfreie Getränk.

Unübertroffen
im Umsatz und Qualität.



Die Aufnahmen mit der

Klapp-Kamera „Perfekt"

sind in Hinblick auf den enorm billigen Preis ganz verblüffend und es ist Tatsache, dass es iedermann ermöglicht wird, ohne besondere Vorkenntnisse tadellose Aufnahmen herzustellen.

So od. ähnl. lauten die tägl. eingehenden Schreiben meiner Kundschaft. Die Kamera ist verwendbar für Platten und Filmpack, ausgerüstet mit gut zeichnender Optik in verstellbaren Zeit- nnd Momentverschluß, Mattscheibe, Sucher und Kassette, Bezug und Balgen von besten Kaliko.

Platten, Papiere, Chemikalien und Anleitung werden bei Bezugnahme auf dieses Inserat gratis mitgeliefert.

Bildgröße	4,5|6	6|9	9|12
Goldmark	12.—	13.50	15.—

Versand, Nachnahme zuzügl, Postspesen oder Vorausasse spesenfrei. Auskunft und Listen gegen Rückporto.

Photohaus P. E. Hiltmann, Dresden 28/157.

Hervorragende Neuheit

auf dem Gebiete des Orientierungswesens!

D. R. G. M. 866289 u. 880517 — Patente in all. Kulturstaaten angemeldet

Pfadfinder-kompass „Optimex"

der unfehlbare Wegweiser!

Einfachste Handhabung und verblüffend sicheres Funktionieren machen ein Verirren selbst bei Nacht und Nebel unmöglich. **Der idealste und zuverlässigste Führer für Wanderer und Hochtouristen. — Preis Mk. 9.—.**

Zu haben in allen einschlägigen Geschäften. — Alleinherstellerin,

Optische Industrie-Anstalt Mader & Lehr, Nürnberg.

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen „Ich las Ihre Anzeige im „Naturfreund" ..

Digitized by Google

Der Naturfreund

2. Jahrgang | August 1925 | Heft 8

Pflanzenleben und Kulturkrisis.

Von Prof. Dr. A. J. Schilling.

Von unseren großen Denkern und Dichtern hat keiner die grundlegenden Gedanken ihrer Welt- und Lebensauffassung auf einen so einfachen und klaren Ausdruck zu bringen gewußt wie der Weise von Königsberg. In dem Schlußwort zu seiner „Kritik der praktischen Vernunft" äußert er sich darüber folgendermaßen:

„Zwei Dinge erfüllen das Gemüt mit immer neuer und zunehmender Bewunderung, je öfter sich das Nachdenken damit beschäftigt: der bestirnte Himmel über mir und das moralische Gesetz in mir."

Auf diesen beiden Grundpfeilern ruht das ganze Gedankengebäude des deutschen Idealismus.

Bei dem Aufblick zu dem Himmelszelt gewahrt unser Auge, wie dort droben am Firmament die Gestirne in unbeirrbarem Lauf ihre vorgezeichneten Bahnen wandeln. Keiner von diesen Himmelskörpern kann und darf seine eigenen Wege gehen, sondern muß sich dem Zwang der Naturgesetze unbedingt fügen. Sie alle, die dort droben seit Aeonen ihre Kreise ziehen, unterstehen somit der natürlichen (physischen) Weltordnung, der auch die belebte Natur ebensogut wie die unbelebte unterworfen ist. Und selbst der Mensch macht hierin keine Ausnahme; denn sein Verhältnis zur Erdenscholle, an die auch er mit seinem Leben gebunden ist, ist kein anderes als dasjenige, in dem Tier und Pflanze zu ihr stehen: er wird geboren und muß sterben, nachdem er im Kampf um sein Dasein gelebt und gelitten, gestrebt und gestritten hat.

Wenn also der Mensch auch in dieser Hinsicht nichts vor seinen Mitgeschöpfen voraus hat, so beweisen uns doch die mannigfachen Aeußerungen seines Innenlebens, daß er in anderer Beziehung eine bevorzugte Stellung einnimmt; denn er weiß sich nicht wie die anderen Naturwesen nur von dem Zusammenhang der Dinge bestimmt, sondern er vermag auch als Vernunftwesen von sich aus richtend und gestaltend in ihn einzugreifen. Somit kann er über sein Tun und Lassen nach eigenem Ermessen entscheiden. Diese Wahl kann aber ebensowohl nach der Seite des Guten, wie des Bösen ausfallen. Darum birgt jenes Vorrecht die große Gefahr in sich, daß der Mensch bei dem Gebrauch seiner Willensfreiheit die gebotenen Grenzen nicht einzuhalten versteht. Denn sind sie zu eng gezogen, so gelangt er dabei zur bedingungslosen Unterwerfung unter fremdes Machtgebot: er wird dadurch zum Sklaven. Werden aber jene Schranken zu weit hinausgerückt, so verfällt er der Zügellosigkeit: er wird zum Schurken.

Nun erscheint es aber auf den ersten Blick geradezu widersinnig, mit dem Begriff der Freiheit die Beschränkung des Willens durch irgendwelche Gesetzesvorschriften vereinigen zu wollen; aber bei näherem Zusehen gewahrt man, daß es sich dabei nicht um die Beugung unter eine fremde Willensmacht, sondern nur um die Bindung an die Gesetze der eigenen Vernunft handelt. Deshalb unterwirft sich der wahrhaft Freie aus eige-

Digitized by Google

nem Antrieb den Mächten der sittlichen Weltordnung, um dadurch seinem Leben eine harmonische Gestaltung zu geben. Wo ihm dies aber in dem unermüdlichen Kampf mit seinen Leidenschaften nicht gelingen will, da soll er den Blick zum Sternenzelt erheben, wo die Gestirne seit Aeonen unbeirrbar den unermeßlichen Himmelsraum durchziehen; denn angesichts der wunderbaren Harmonie des Weltgeschehens wird seine arme Seele den Mut und die Kraft gegen alle Widerwärtigkeiten des Lebens wiederfinden. Darum klingt uns aus dem beredten Dichtermund Friedrich Rückerts die wohlgemeinte Mahnung entgegen:

O blicke, wenn den Sinn dir will die Welt verwirren,
zum ew'gen Himmel auf, wo nie die Sterne irren.

Welch erhebenden Eindruck aber auch der Sternhimmel auf uns macht, die schaffenden Kräfte und Gesetze der Natur erschließen sich uns leichter als an ihm in den Vorgängen innerhalb der Pflanzenwelt. Darum lenkt auch Schiller unseren Blick gerade auf diese, da er uns den Weg zur Erkenntnis des höchsten Ideals, der sittlichen Freiheit, zeigen will:

Suchst du das Größte, das Höchste?
Die Pflanze kann es dich lehren.
Was sie willenlos ist, sei du es wollend. Das ist's!

Daß gerade dieser Dichter bei seinem Hinweis auf die natürliche Weltordnung auf das Leben der Pflanze Bezug nimmt, muß uns einigermaßen in Erstaunen setzen, denn seine ganze Geistesrichtung war ja weniger auf die Naturwissenschaften, als auf die Geisteswissenschaften, wie z. B. auf Literatur, Geschichte und Philosophie eingestellt. Wenn er trotzdem das Pflanzenleben zum Ausgangspunkt philosophischer Betrachtungen gemacht hat, so kann er dabei nur seinen äußeren, aber nicht seinen inneren Verlauf berücksichtigt haben. Jedenfalls konnte er damals nicht ahnen, daß seine Worte auch in dieser Beziehung ihre Geltung behalten würden. Denn erst in der Folgezeit verschaffte sich die botanische Wissenschaft mit Hilfe des Mikroskops einen Einblick in den inneren Bau der Gewächse. Der Aufschluß dieser neuen Wunderwelt hat vor unseren Augen das überraschende Bild eines hochentwickelten Staatswesens aufgerollt. Seine Gliederung in weitere und engere Verbände offenbart sich uns in den verschiedenen Pflanzenteilen, denn die Aeste und Zweige stellen die Provinzen und die Kreise, die Blätter die Gemeinden dar. Aber die Gemeinde ist in dem Gefüge eines Staates auch noch nicht das letzte Glied der Reihe; denn sie besteht selbst wieder aus den einzelnen Bürgern, von denen jeder ein selbständiges Leben, seinen eigenen Haushalt, führt. Sein Streben richtet sich in berechtigtem Eigennutz zunächst auf sein eigenes Wohlergehen, aber als Glied eines großen Ganzen sichert er damit den Fortbestand der Gemeinschaft. Obgleich er diese Selbständigkeit von der Wiege bis zur Bahre aufrecht erhält, bringt er damit keineswegs die Gemeinde in Gefahr, sondern an seine Stelle treten seine Nachkommen, um durch ihre Nachfolge die Zukunft des Staates und der Gemeinde sicherzustellen.

Und geradeso verhält es sich in dem Staate der Pflanze. Denn wenn wir in dem Blatt eine Gemeinde zu erblicken haben, so zerfällt auch sie in eine große Anzahl von Einzelwesen, welche ebenfalls ein selbständiges Leben führen. Die Bürger eines solchen Gemeinwesens bezeichnet man als Zellen. In jedem ihrer Teile bestehen alle Gewächse aus derartigen Gebilden, die sich zu ihrem Aufbau ebenso wie die einzelnen Steine zu einem Bauwerk zusammenfügen. Dadurch bilden sie in den Blättern Zellgemeinden, in den Aesten und Zweigen Zellprovinzen. Durch ihren Wechselverkehr bedingen sie das Leben der Pflanzen in ganz ähnlicher Weise, wie die Bürger durch ihre gegenseitigen Beziehungen das Tun und Treiben in einem Staate. Keimung, Wachstum, Blüte, Frucht- und Samenreife bilden die verschiedenen Stufen in dem Werdegang des Zellenstaates durch die stille Arbeit der Bürger innerhalb ihrer verschiedenen Verbände.

Die Zellen sind Wesen von äußerst einfachem Bau. Der Hauptsache nach bestehen sie aus einer Schleimmasse, die nach Art eines rings geschlossenen Sackes eine wässerige Flüssigkeit, den Zellsaft, enthalten. Diese ist das Protoplasma, der Träger des Lebens, eine weiche Masse, welche weder Druck noch Stoß aushalten könnte, wenn sie nicht von einer dünnen Wand, durchsichtig wie Glas, dehnbar wie Kautschuk und zähe wie Stahl und Eisen, eingeschlossen wäre.

Die Zelle ist von winziger Größe, so daß sie nur mit Hilfe des Mikroskops zu erkennen und zu beobachten ist, aber trotzdem bietet sie Raum für die große Mannigfaltigkeit des Lebens; denn sie ernährt sich, indem sie teils flüssige, teils gasförmige Stoffe in sich aufnimmt; sie verarbeitet sie, indem sie die eine Luftart gegen die andere tauscht; sie verstärkt ihre Hülle, indem sie neue Schichten auf die alten auflagert, jedoch mit der Maßgabe, daß sie ihren Tauschverkehr mit der Nachbarschaft aufrecht erhalten kann; sie pflanzt sich fort, indem sie durch Teilung in mehrere kleinere Zellen zerfällt; sie altert, indem ihr Kraft- und Stoffwechsel sich verlangsamt, und sie stirbt schließlich,

Digitized by Google

indem die Lebensvorgänge in ihr ganz und gar zum Stillstand kommen.

Viele Lebewesen kommen während ihrer Entwicklung über den Formwert einer solchen einzelnen Zelle nicht hinaus. Diese Wesen sind also in ihren Leistungen von höchster Vielseitigkeit, weil ihre sämtlichen Lebensverrichtungen auf den bescheidenen Raum einer einzelnen Zelle zusammengedrängt sind. Ihnen treten solche Lebewesen gegenüber, die sich aus vielen Zellen zusammensetzen. Die einzelnen Bestandteile der Pflanze erweisen sich hier als gesellige Wesen, die ebenso wie der Mensch ihre wahre Bestimmung nur im Verein mit anderen erfüllen können. Es kommt so der Zellenstaat zustande, dessen Grundgedanke die Arbeitsteilung ist. Denn jeder Bürger geht in der großen Gemeinschaft auf, indem er nur einen bestimmten Teil der Lebensverrichtungen auf sich nimmt. Dadurch verteilen sie die verschiedenen Leistungen derart untereinander, daß die einen diese, die anderen jene Aufgabe zu erfüllen haben; um jedoch dabei die Kräfte nicht zu zersplittern, ordnen sie sich zu bestimmten Verbänden, zu Geweben zusammen, um in gemeinsamer Arbeit ihre Aufgabe im Dienste des Zellenstaates zu erfüllen.

Zum Schutz gegen die Einflüsse der Außenwelt dient das Hautgewebe. Seine Zellen bilden eine feste Ringmauer, um teils durch ihren harten Kieselpanzer, teils durch ihre dichte Wachshaut den Zellenstaat vor dem Eindringen von Wasser und Luft oder vor den feindlichen Angriffen tierischer und pflanzlicher Schmarotzer zu behüten. Zu wirksamer Abwehr erheben sich viele von ihnen als Dornen oder Stacheln, als Borsten oder Haare, über die Oberfläche des Mauerwerkes, manche ergießen sogar giftige Säfte in die erzeugten Wunden, um dem Frevler durch einen brennenden Schmerz einen besonders wirksamen Denkzettel zu geben. Ohne jeglichen Verkehr mit der Außenwelt kann aber der Zellenstaat doch nicht sein, darum ist seine Schutzmauer hie und da von Spaltöffnungen durchbrochen. Sie bilden die Pforten zum Ein- und Austritt von Gasen und Dämpfen und bestehen deswegen aus zwei Schließzellen, die sich nach Art einer Flügeltür nach Bedarf öffnen und schließen können.

Hinter dieser Schutzmauer geben die übrigen Bürger des Zellenstaates in friedlichen Zeiten ungestört ihren Berufsgeschäften nach. Hier herrscht daher reges Leben und Treiben. In engem Zusammenschluß bilden die Zellen des Grundgewebes diejenigen Viertel, wo die Arbeiterbevölkerung untergebracht ist. Zwischen ihnen ziehen unregelmäßig gebaute Gänge hin, die mit ihren zahllosen Seitenwegen sich zu einem dichten Netz vereinigen. Sie laufen mit ihren äußersten Enden schließlich in die Spaltöffnungen aus, um auf diese Weise die Verbindung mit der Außenwelt herzustellen. Denn durch diese Pforten treten nicht allein die Nährstoffe, welche die Pflanzen aus der Luft beziehen, sondern auch diejenigen Luftarten ein, die bei der Atmung gegen die verbrauchten Gase des Stoffwechsels in Tausch gegeben werden.

Außer gasförmigen Nährstoffen verarbeiten die Arbeitszellen solche, die ihnen der Boden in gelöster Form liefert. Die Zellen des Leitgewebes führen sie ihnen zu; sie vertreten in dem Zellenstaat den Handelsstand, der die Waren von dem Erzeuger aus dem Verbraucher zuzuleiten hat. Sie sind zu Gefäßbündeln vereinigt, die als ineinanderlaufende Stränge alle Teile der Pflanze von der Wurzel bis zum Gipfel durchziehen. Ein anschauliches Bild von ihrem Verlauf gewähren uns die Blätter, deren Adern die Bahnen für die Stoffbewegung bilden. Unter ihren Bestandteilen befinden sich vor allem Röhren, in denen die Säfte auf- und absteigen, um den Arbeitszellen die Stoffe zur Verarbeitung zuzuführen. Darum herrscht im Zellenstaat allerwärts das regste Leben und Treiben wie in den belebtesten Verkehrsadern einer heutigen Großstadt; aber es spielt sich mit all seiner Geschäftigkeit in der Stille ab, da den Arbeitszellen die Stoffe ganz von selbst teils in Wasser gelöst aus dem Boden durch die Wurzeln zuströmen, teils von den Blättern her der Luft beigemengt als Gase zugetragen werden. Aber die Erzeugnisse ihrer Tätigkeit werden nicht sofort wieder entweder zum Aufbau des Körpers oder zum Betrieb des Lebens aufgebraucht, sondern ein beträchtlicher Teil davon in unterirdischen Lagerräumen, wie sie der Pflanze in den Wurzelstöcken, Knollen und Zwiebeln zur Verfügung stehen, als Vorrat aufgespeichert, um erst im nächsten Frühjahr bei dem Austreiben der Laub- und Blütenknospen verwandt zu werden.

So eng begrenzt nun der Raum für die Lebensarbeit der einzelnen Bürger im Zellenstaat ist, so kurz bemessen ist auch die Zeit dafür. Ihre Dauer erstreckt sich meist nur auf das laufende Jahr; für das kommende müssen sie ihren Platz anderen überlassen; deswegen werden schon im Herbst ihre Reihen ausgelichtet; sogar in ganzen Gemeinden müssen sie aus dem Staatsverband ausscheiden: die Blätter, die noch vor kurzem in voller Tätigkeit standen, werden nunmehr abgeworfen. Aber auch die anderen Bürger des Zellenstaates treten, obwohl sie auch weiterhin im Verband mit der Pflanze bleiben müssen, in den Ruhestand, selbst wenn sie noch letzthin der Wurzel das Wasser und die in ihm gelösten Mineralsalze aus dem Boden aufnehmen und dem Stamm, den

Digitized by Google

Aesten und Zweigen die Erzeugnisse des Stoffwechsels befördern halfen. Die Gefäßbündel, die im Splint des Baumstammes die Verbindung zwischen Wurzel- und Blattwerk unterhalten hatten, werden nach dem Laubfall ebenfalls außer Betrieb gesetzt, um der toten Masse des Kernholzes zugesellt zu werden.

Viele Gewächse, die Kräuter, werden sogar nicht einmal ein Jahr alt; denn im Laufe des Frühlings erscheinen sie und verschwinden auch wieder mit dem Eintritt des Winters. Die anderen, die Bäume, Sträucher und Stauden, verjüngen sich dagegen in jedem Jahre aufs neue. Für diesen Zweck füllen sie über Sommer ihre Vorratsräume mit Baustoffen für die Laub- und Blütenbildung im nächsten Jahre; aber da die alten Leitungsbahnen für ihre Beförderung untauglich geworden sind, müssen sie durch neue ersetzt werden; darum werden zwischen Holz und Rinde junge Gefäßbündel angelegt, deren jedesmaliger Zuwachs in den Jahresringen zu erkennen ist. Sie leiten die Stoffe dorthin, wo derartige Neubildungen sonst an der Pflanze stattfinden. Dies geschieht vor allem an den Spitzen der Wurzeln, die bei ihrem Eindringen in den Boden eine schwierige Arbeit vorfinden. Auf diesen vorgeschobenen Posten arbeiten die Bürger des Zellenstaates von früh bis spät an der Erschließung der vorhandenen Bodenschätze durch das Vortreiben neuer Stollen und Schächte in die Erde. Für ihren Schutz sorgt dabei eine starke Bedeckung von tapferen Pionieren, die bei ihren aufreibenden Arbeiten einen reichen Nachschub zur Ergänzung ihrer gelichteten Reihen von innen heraus erfordern.

In ähnlicher Weise erfolgt auch die Bildung neuer End- und Seitensprosse an Aesten und Zweigen. Nur zeigen sie in ihrer Anlage die Form eines flachen Kegels, um den die jungen Blattgebilde als Schuppen von verschiedener Größe je nach ihrem Alter in bestimmter Weise angeordnet sind. Infolgedessen umschließen die älteren von ihnen die jüngeren; es entstehen dadurch die Knospen, die durch derbe Schuppen gegen alle Witterungseinflüsse geschützt sind. Die Anlage dieser Gebilde wurde schon im Sommer begonnen und bis zum Herbst abgeschlossen. Nach beendeter Winterruhe sprengt im Frühjahr der junge Sproß seine bisherige Hülle und kommt zwischen den geöffneten Schuppen hervor. Er trägt neben Blättern auch Blüten; aus ihnen werden alsdann die Früchte, deren Samen zum Ausgangspunkt für die Gründung neuer Zellenstaaten werden.

Auf diese Art und Weise sichert der Zellenstaat seinen Fortbestand. Denn wenn auch seine Bürger bald einzeln, bald in ganzen Gemeinden, meist aber schon innerhalb weniger Monde ihre Lebensaufgabe erfüllt haben, so verjüngt sich trotzdem der Gesamtstaat der Pflanze jahraus, jahrein aufs neue. Und manche Baumriesen haben dadurch ein Alter von Jahrtausenden in ewiger Jugend erreicht und darüber selbst die mächtigsten Reiche der Erde überdauert. Aber nur den wenigsten wird dieses seltene Glück zuteil, denn die meisten müssen ihr Leben vor der Zeit beschließen, sei es, daß sie der Gewalt der Elemente unterliegen oder sei es, daß sie durch Menschenhand fallen.

(Schluß folgt.)

Sonnenbad.

Hoch zwischen grauem Felsgestein
kenn' ich ein Fleckchen waldversteckt,
dort ruh' ich gern im Sonnenschein,
tiefeinsam, lang ins Moos gestreckt.

Vom Aehrenfeld dringt Sensenklang,
vom Dorfe Hammerschlag herauf,
ich aber folge stundenlang
wunschlos und still der Wolken Lauf.

Rotschwänzchen schlüpfen durch den Strauch,
dran Beere dicht an Beere prangt;
verflogen, wie verwehter Rauch,
ist alles, drum mein Herz gebangt.

Nicht sorg' ich mehr ums künftge Heil;
mitwandernd um den Sonnenball
gleich Vogel, Moos und Fels ein Teil
vom ewig-jungen Weltenall.

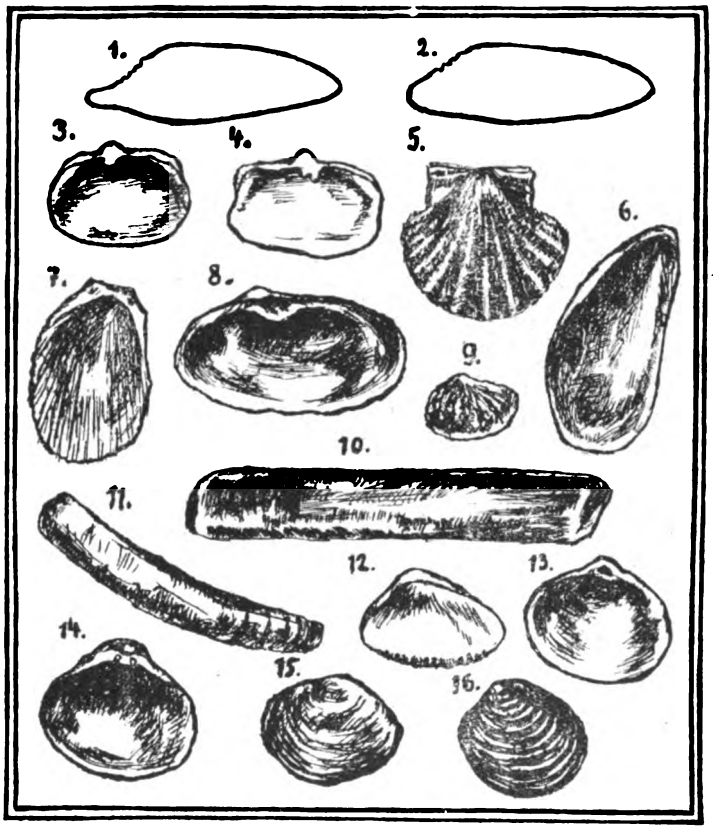
Reinhold Fuchs.

Digitized by Google

Vom Meeresstrand.

Die Muscheltiere unserer Meere.
Von Dr. C. E. Klugkist.

Wer von den Inseln oder dem Strande der Nord- oder Ostsee Muscheln mitgebracht hat, möchte auch gern wissen, wie sie heißen, aber er steht der Aufgabe, dieses festzustellen, teils schon wegen der unzureichenden Literatur, teils wegen zu geringer Vertrautheit mit diesem Gebiete der Zoologie einigermaßen hilflos gegenüber. Und doch sind gerade die Muscheln des Meeres durchweg leichter als die des Süßwassers zu bestimmen. Außerdem handelt es sich zumeist um größere, also schon deshalb nicht ganz schwer zu bestimmende Arten. Am unscheinbarsten ist die Schale des Schiffsbohrwurms, gerade noch mit dem bloßen Auge zu sehen, und auch dann erst, wenn man das wurmförmige, etwa fingerlange Tier in Kalilauge aufgelöst hat. Die Schale dieses Tieres ist nämlich so sehr zurückgebildet, daß sie nicht nur den Körper nicht einhüllt, sondern fast ganz innerhalb des Kopfendes liegt. Man hat sogar angenommen, daß der Schalenrest dazu diene, um damit die Gänge im Holz zu bohren, welche dieses Tier als so sehr gefährlich erscheinen lassen; aber es spricht doch manches dafür, daß an dem Vorgang neben einer chemischen Einwirkung auch andere Teile des Kopfes beteiligt sind. Die übrigen Muscheln der deutschen Meere haben eine typische zweiklappige Schale, die in den meisten Fällen den Körper schützend umhüllt; nur die Schale der Bohrmuscheln (Pholas) ist für den ganzen Körper, der deshalb hinten herausragt, etwas zu klein. Von den vier deutschen Arten sind drei minder häufig, meist wird aber garnicht darauf geachtet, ob einmal eine andere als die häufigste, zugleich größte Art vorliegt, die übrigens auch als Nahrungsmittel in Betracht kommt. Am leichtesten von den anderen Arten zu unterscheiden ist die krause Bohrmuschel (Ph. crispata), bei der die dicke gewölbte Schale eine ringsum laufende Furche aufweist. Die anderen drei Arten haben dieses Merkmal nicht; die kleinste, die auch als kleine Bohrmuschel (Ph. parva) bezeichnet wird, hat nur schwache Rippen, dafür aber um so zahlreichere gezähnelte Querstreifen auf der Schale, während die beiden anderen 25 bis 30 (weiße Bohrmuschel, Ph. candida) oder gar 40 bis 50 (gemeine Bohrmuschel, Ph. dactylus) stachelzähnige Rippen tragen. Letztere Art (Abb. 1) hat nach vorn verschmälerte Klappen; bei der weißen Bohrmuschel (Abb. 2) fehlt diese schnabelartige Verschmälerung. Um diese Bohrmuscheln von anderen Muscheln zu unterscheiden, muß man sich die Innenseite der Klappen ansehen: sie tragen am Schloß oder Wirbel, d. h. da, wo sie miteinander verbunden sind oder im Leben waren, einen löffelförmigen Fortsatz in beiden Klappen. Ein solcher löffelähnlicher Fortsatz findet sich auch bei den Klaffmuscheln (Mya), aber nur in der linken Klappe. Die Schale der Sandklaffmuschel (M. arenaria), Abbildung 3, und der abgestutzten Klaffmuschel (M. truncata), Abb. 4, sind leicht zu unterscheiden. Ein anderes Merkmal gibt uns die Möglichkeit, die Kammuscheln (Pecten) sofort zu erkennen: die großen „Ohren" neben den



Digitized by Google

Wirbeln (Abb. 5). Unsere drei Arten sind ohne Schwierigkeit zu bestimmen: die kleinste (P. varius), 4 Zentimeter, hat 26 bis 30 Rippen (gewölbte Strahlen), die mittlere (P. opercularis), 8 Zentimeter, nur 18 bis 20, die große Pilgermuschel (P. maximus) gar nur etwa 14 Rippen. Dieses Tier erreicht eine ansehnliche Größe und wird, geröstet, gegessen. Die Klappen werden bis 15 Zentimeter groß; sie werden gelegentlich zum Auftischen von „Würzfleisch in Muscheln" verwandt, und zwar bekommt man selten die braune linke, meist nur die rechte Klappe zu sehen, welche weiß mit blaßroten Streifchen gefärbt ist. In der Färbung ist die in gleicher Weise zur Verwendung kommende Jakobsmuschel aus dem Mittelmeer (P. jacobaeus) sehr ähnlich, aber bei dieser Art sind die Rippen der rechten Klappe scharfkantig, bei der deutschen Art abgerundet. Die Jacobsmuschel wird selten über 10 Zentimeter groß; kleinere Stücke dienten früher als Abzeichen am Hute der Pilger, welche sie außerdem zuweilen noch an ihren Wanderstäben anbrachten. Die soeben erwähnte Verschiedenheit der Klappen erstreckt sich übrigens nicht nur auf deren Färbung, sondern, wie bei vielen anderen Muscheln, auch auf die Gestalt. Bei der an der dicken, blätterigen Schale kenntlichen Auster (Ostrea edulis) ist die festgewachsene (meist die linke) Klappe gewölbter und größer als die obere; bei den übrigen deutschen Seemuscheln ist bei vorhandenem Unterschied dieser für jede Klappe ein ganz bestimmter. Der Unterschied ist aber meist nicht sehr bedeutend, nur bei einer einzigen Art so weitgehend, daß die rechte Klappe fast kugelig, die linke fast flach erscheint. Diese Art, die Korbmuschel (Corbula gibba), erreicht nur eine geringe Größe (0,9 bis 1,5 × 0,6 bis 1,3 Zentimeter) und wird daher meist übersehen. Wenn nun auch der Unterschied der beiden Klappen ein gutes Bestimmungsmerkmal ist, so ist es doch einfacher, die Richtung, in der sich die Schale vom Schloß, dem entwicklungsgeschichtlich ältesten Teil der Schale, aus weiterentwickelt bezw. vergrößert hat, zum Ausgangspunkt vergleichender Betrachtung zu machen. In den meisten Fällen ist jede Klappe rundlich, auch wohl dreieckig oder so ähnlich; bei einigen Gattungen jedoch ist die Schale in bestimmter Richtung auffällig verlängert. Bei der Miesmuschel (Mytilus edulis), Abbildung 6, und der Feilenmuschel (Lima hians), Abbildung 7, Innenseite, — bei letzterer allerdings nicht immer sehr deutlich —, ist die Schale in der Richtung vom Wirbel nach der Mitte des Schalenrandes verlängert. Bei anderen Arten ist dagegen die Schale nach vorn oder (und) hinten verlängert (Abb. 8 und 9). Wir stoßen da auf ganz auffällige Formen. Bei einigen hat die Verlängerung zu Formen geführt, welche Messerscheiden ähneln. Während bei der Gattung Solen (mit der Art S. vagina, 12,5 × 2,1 Zentimeter, Abb. 10) die Schale ganz gerade und parallelrandig ist und am Wirbel jederseits nur ein Schloßzahn steht, ist die Schale bei der Gattung Ensis (E. ensis, Abb. 11, 9,3 × 1,2 Zentimeter) leicht bogenförmig gekrümmt. Die doppelt so große E. siliqua ist ferner durch scharf und gerade abgestutzte Schalenenden unterschieden. Während diese Messerscheiden, wie man sie nennt, ganz oder fast ganz parallele Schalenränder besitzen, sind die übrigen Gattungen mit nach vorn oder (und) hinten verlängerten Schalen nicht so auffällig geformt, aber auch schon schwerer zu unterscheiden. Immerhin vermag man die dünnschalige, mit strahlig gestreiften, nach vorn schnabelartig verschmälerten Klappen versehene Nußmuschel (Nucula rostrata) leicht an diesen Besonderheiten zu erkennen, ebenso die Dreiecks- oder Stumpfmuschel (Donax anatinus), Abb. 12, Innenseite, an dem gekerbten Rande der Schale, an der schief dreiseitigen Form, der glänzenden Außenseite und der schwachen, aber meist unverkennbaren violetten Färbung der Innenseite der Schale. Ein nur 1 Zentimeter langes Tier mit stark strahlig gestreifter Schale ist die Zwergbohrmuschel (Petricola lithophaga), Abb. 9, alle anderen Arten bezw. Gattungen mit ähnlich geformter Schale sind höchstens fein gestreift. Unter diesen ist Lyonsia norwegica (3,6 × 1,2 Zentimeter) dadurch ausgezeichnet, daß sie dreimal so lang wie hoch ist, während die noch nicht erwähnten restlichen Arten mit ähnlicher Klappenform nur etwas mehr oder weniger als zweimal so lang wie hoch sind. Außerdem ist die Schale der Lyonsia dünn, die der ähnlichen Arten durchweg dick, nur bei der zierlichen Tellina fabula (2 × 1,2 Zentimeter) etwas dünner, aber diese Art unterscheidet sich wieder durch ein anderes Merkmal von allen anderen mit ähnlicher Schalenform, indem die linke Klappe glatt, die rechte schwach, aber deutlich erkennbar, schief gestreift ist. Beide Klappen sind runzelig bei dem Felsenbohrer (Saxicava rugosa), 2,6 bis 3,5 × 1,5 Zentimeter; beide Klappen glatt bei einer Trogmuschel (Spisula subtruncata), 2,7 × 2 Zentimeter, Abb. 14. Bei beiden steht der Wirbel annähernd in der Mitte, im Gegensatz zu der auch durch ihre Größe (13 bis 14 × 7,5 bis 8 Zentimeter) ausgezeichneten Ottermuschel (Lutraria elliptica), Abb. 8, Innenseite, bei der der Wirbel ausgesprochen vor der Mitte steht.

Nachdem wir so die länglichen Formen haben

Digitized by Google

vorüberziehen lassen, bleiben nur noch die rundlichen und dreieckigen übrig. Wir sondern von vornherein die kleinere Zahl derjenigen mit dünnwandigen Klappen aus und betrachten sie zuerst. Hier können auch Stücke der schon erwähnten, vorn geschnäbelten Nucula gesucht werden, die übrigen sind vorn nicht verschmälert. Konzentrisch gestreift und dann innen meist rosa oder rötlich bis gelblich mit konzentrischen weißen Binden ist die gemeine Plattmuschel (Tellina baltica), Abb. 15; treffen diese Merkmale nicht zu, so liegt die Schale einer Pfeffermuschel vor, so genannt, weil sie einen pfefferartigen Beigeschmack besitzt, der aber ihre Eßbarkeit kaum beeinträchtigt. Allerdings kommt als Speise nur die gewöhnliche große Art (Scrobicularia piperata), Abb. 13, Innenseite, 5 × 3,8 Zentimeter, in Frage; die anderen beiden Arten sind nicht nur nicht wie jene gewölbt, sondern merklich zusammengedrückt und viel kleiner. Die wie Scrobicularia piperata quergestreifte, glänzendweiße Scrobicularia alba ist noch kleiner (1,8 × 1,2 Zentimeter). Von den dickschaligen Seemuscheln haben wir die Auster, die hier gesucht werden könnte, wenn die beiden Klappen einmal sehr wenig verschieden sind, schon erwähnt und auf die sehr dicke, schuppige Schale hingewiesen.

Es bleiben nunmehr lediglich übrig zwei Arten mit strahligen Rippen (Abb. 7), zwei mit konzentrischen Wülsten und vier Arten, welche höchstens oberflächliche Riefen tragen. Von letzteren sind zwei Arten mit hochgewölbten Klappen ausgestattet, nämlich die Islandsmuschel, die mit einer bräunlichen Haut überzogen ist (Cyprina Islandica), 10,5 × 10 Zentimeter, und die gelblichweiße Trogmuschel (Spisula [Mactra] solida), 4 × 3,5 Zentimeter. Die anderen beiden Arten ohne Rippen und Wülste gehören zu den Sonnen- und Plattmuscheln (Tellina), und zwar ist die rote Bohne (Tellina baltica), 2 × 1,6 Zentimeter, rundlich-dreiseitig, während die größere T. crassa (5,25 × 4,5 Zentimeter) kreisrunde Klappen mit purpurroten Wirbeln hat, außerdem innen oft rotgefleckt ist. Die Innenseite der Schale der besonders in der Ostsee auffällig häufigen T. baltica ist übrigens meist auch, aber gleichmäßig, rosarot. Strahlige Rippen zeigen die rundlich herzförmige Herzmuschel (Cardium edule), 4 bis 4,5 × 3,5 bis 4 Zentimeter, und die Feilenmuschel (Lima hians), 3 bis 4 Zentimeter lang, welche, wie oben erwähnt, immer etwas in der Richtung der mittleren Rippen verlängerte Klappen hat. Am besten kann man diese beiden Muscheln unterscheiden, wenn ganze Stücke bezw. die zusammengehörigen Klappen vorliegen. Diese passen bei der Herzmuschel genau aufeinander, bei Lima hians klaffen sie, wie auch der zoologische Name es besagt (vgl. Hiatus). Zum Schluß haben wir noch der beiden Muscheln zu gedenken, deren Klappen mit Wülsten versehen sind. Bei der Venusmuschel (Venus gallina), 3,5 ×3,5 Zentimeter, Abb. 16, trägt jede Klappe nur etwa zehn Wülste, welche außerdem eine zarte Zeichnung (gegabelte Rippen) tragen. Bei der anderen Art (Astarte sulcata), 3 × 2,5 Zentimeter, fehlt die Rippenzeichnung, und die Klappe weist mindestens 24 durch tiefe Furchen gebildete Wülste auf.

Hätte man anstatt der Schalen die vollständigen lebenden und vielleicht in Gefäßen mit Seewasser umherkriechenden Tiere vor sich, so würde die Bestimmung der Arten viel leichter und viel wissenschaftlicher sein; aber auch ohne das dürfte die Bestimmung der Schalen Freude machen und bei genauer Beachtung der angegebenen Merkmale nicht eben schwer sein.

Der Lausitzer Kulturkreis.

Von Dr. Wels.

Die bronzezeitliche Kultur des östlichen Deutschlands und der Nachbargebiete, die uns in zahlreichen Funden aus Siedlungen, Gräbern und Befestigungsanlagen vorliegt, weist eine so offenkundige innere Geschlossenheit auf, daß wir sie einem einheitlichen Volke zuschreiben müssen. Sie wurde der Forschung zuerst aus den großen Gräberfeldern der Lausitz bekannt und ist deshalb von dem berühmten Rudolf Virchow nach dem in der Vorgeschichte üblichen Brauch, Kulturen nach dem Ort der ersten charakteristischen Funde zu benennen, als „Lausitzer Kultur" bezeichnet worden. Die zahlreichen Grabungen der Folgezeit ergaben bald, daß diese Lausitzer Kultur keineswegs auf die Lausitz beschränkt ist. Ihre Westgrenze beginnt nach Kossinna (Die Herkunft der Germanen, Leipzig, 1920; vgl. auch meine Germanische Vorzeit, Leipzig, 1923) bei Wolgast und verläuft etwa über Friedland in Mecklenburg, Prenzlau, Angermünde, Eberswalde, Berlin, geht dann spree- und dahmeaufwärts ein Stück nach Südosten und schwingt nun in großem Bogen zur Einmündung der Saale in die Elbe, wo sie bereits ein fremdes Kulturgebiet, nämlich das der Kelten, berührt. Weiterhin läßt sie sich längs der Saale und Weißen Elster aufwärts bis zum Fichtelgebirge verfolgen und begleitet dann den Kamm des Böhmerwaldes. Selbstverständlich ist diese Völkergrenze nicht als

Digitized by Google

politische Grenzlinie anzusehen, sie gilt überdies nur für die zweite Periode der Bronzezeit, also etwa für die Zeit von 1700 bis 1400 vor Chr. Ferner war nach den bisherigen Funden das Gebiet der Lausitzer Kultur nicht zusammenhängend besiedelt. Vielmehr treten die Ueberreste jener Frühzeit hier und da in größeren Gruppen auf, zwischen denen weite Landstrecken öde lagen. So ist der südöstlich der genannten Grenze liegende Teil des Kreises Barnim, das engere Forschungs- und Grabungsgebiet des Verfassers, damals herrenloses Oedland gewesen. Das Verbreitungsgebiet des Lausitzer Typus umfaßt also die Ostteile von Pommern, Mecklenburg, der Mark Brandenburg, ferner Anhalt und Sachsen, Böhmen, Schlesien und Posen und erstreckt sich über Ungarn donauabwärts in die Balkanländer; ja bis Troja lassen sich Beziehungen feststellen.

Das Bild, das uns die Kulturfunde der Lausitzer zu entwerfen gestatten, ist zwar keineswegs lückenlos, aber dank der großen Zahl und der Reichhaltigkeit des Materials immerhin so vollständig, daß es vor unsern Augen greifbar deutlich wird, ja daß es uns sogar die geistige und sittliche Anlage der Träger dieser Kultur enthüllt und in Umrissen den Verlauf ihrer Geschichte erkennen läßt. Trotzdem fehlt ein zusammenfassendes Werk über die Lausitzer Kultur noch immer. Der Grund dürfte darin liegen, daß einerseits die Funde der älteren Zeit erst teilweise veröffentlicht sind und zuverlässige Fundberichte darüber zumeist fehlen, andererseits jedes Jahr zahllose neue Funde bringt, die unsere Kenntnis und Erkenntnis vervollständigen oder berichtigen, ja daß ein Gebiet, nämlich die Siedlungsforschung, noch in ihren Anfängen steckt; endlich aber, daß das Verbreitungsgebiet dieser Kultur so umfangreich ist, daß bei dem Mangel an gründlichen Vorarbeiten für die einzelnen Landesteile diese Aufgabe die Arbeitskraft eines Forschers bei weitem überschreiten würde. Trotz dieser Schwierigkeiten ist es für die Wissenschaft wertvoll, wenn sie von Zeit zu Zeit die Ergebnisse der Sonderforschungen zusammenfaßt und einen Ueberblick über den Stand des Erreichten gibt. Eine solche Skizze will unser Aufsatz sein.

Bis zur letzten Jahrhundertwende beschränkten sich die Grabungen im Gebiete der lausitzischen Kultur ausschließlich auf die Gräber, und nur auf ihren Einschlüssen baute sich das Kulturbild auf, das wir von jener Frühzeit entwarfen. Wo man Tote bestattet hat, müssen aber auch Lebende gesessen haben, und wichtiger als die kleine Auswahl von Lieblingsgegenständen, die man den Verstorbenen mit ins Grab gab, muß das sein, was ihm einst im Leben zu täglichem Gebrauch gedient hat. Erst die durch die Limesgrabungen (d. h. die Grabungen an dem römischen Grenzwall mit seinen Kastellen und Heerlagern) geschulte Technik hat es ermöglicht, daß die Siedlungen, die längst vom Erdboden verschwunden sind, wiedererstanden und das einseitige Bild der Vorzeitkultur vervollständigten. Als Musterbeispiel dieser Art Forschung wurde die Grabung Kiekebuschs bei Buch an der Nordbahn vorbildlich, über die wir im Heft 7, 1924, berichteten.[1]) Seitdem sind zahlreiche andere Wohnstätten der Lausitzer aufgedeckt worden, und immer neue werden folgen oder sich doch wenigstens feststellen lassen. Buch lehrte uns, was die ausgedehnten Friedhöfe der Lausitzer Kultur bereits vermuten ließen, daß ihre Träger es liebten, in zusammenhängenden, wenn auch nicht geschlossen angelegten Dörfern zu siedeln. Das Haufendorf war also, wenigstens in den bis jetzt bekannten Gebieten, eine der Hauptsiedlungsformen. Eine solche Anlage hat auch vor den Toren Strausbergs, des Wohnortes des Verfassers, bestanden, ist freilich im einzelnen nicht mehr zu ermitteln, da die neuzeitliche Bautätigkeit und die Garten- und Ackerwirtschaft die meisten Spuren längst zerstört hat. Die Häuser dieser Dörfer waren Pfosten- und Blockbauten, die mit einem Stroh- oder Schilfdach gedeckt und mit Lehmbewurf verputzt waren. Zumeist bestanden sie nur aus einem Raum, so daß für jeden besonderen Zweck auch ein besonderes Gebäude erforderlich war. Doch findet sich manchmal auch eine Vorhalle oder eine Kammer abgeschlagen, und der Raum unter den zum Schutze der Pfosten weit herabhängenden Dächern wurde gelegentlich durch eine leichte Vorwand abgeschlossen und vermutlich als Holz- oder Vorratsschuppen verwandt. Die zusammengehörigen Gebäude bildeten ein Gehöft, das mit einem Zaun umgeben war. Von allem sind natürlich nur die dunklen Pfostenlöcher, die den Grundriß erkennen lassen, und Reste des Lehmbewurfs übrig geblieben, aus dem man oft Schlüsse auf die Form und Stärke der Balken, die Benutzung von Flechtwerk usw. ziehen kann.

Die Einrichtung der Häuser ist teilweise noch gut zu ermitteln. Der Boden war gewöhnlich festgestampft, manchmal mit Fellen belegt, so in einem Hause der Alt-Strausberger Siedlung, das der Verfasser ausgegraben hat. Längs der Wand lief oftmals eine Bank, die, vermutlich ebenfalls mit Fellen gepolstert, wohl zum Sitzen wie zum Schlafen gedient hat. Im Küchenhause finden wir die mit Steinen ausgelegte Herdgrube, da-

[1]) In jenem Aufsatz ist leider ein störendes Druckversehen zu berichtigen. Abb. 1 (S. 175) steht auf dem Kopf und ist, wie der beigefügte Maßstab erkennen läßt, von der Innenseite des Heftes aus zu betrachten.

Digitized by Google

neben eine Aschengrube, bequem erreichbar die in die Erde gegrabenen großen Vorratsgefäße, gewissermaßen die Speisekammer der Bewohner. Doch lagen die Herde keineswegs immer im Hausinnern. Auch außerhalb habe ich solche Anlagen aufgedeckt (z. B. in Gielsdorf bei Strausberg). Ob erstere zur Nahrungsbereitung und letztere nur als Brennöfen für die Töpfereierzeugnisse oder jene als Winter-, diese als Sommerherde dienten, habe ich nicht ermitteln können. Im Frauenhause steht über einer Grube der Webstuhl; hier schnurrte auch die Spindel, vom Wirtel beschwingt. Zu dem erhaltenen Hausrat gehören ferner der Mahltrog, auf dem in mühseliger Arbeit das Mehl bereitet wurde, vereinzelt auch einmal eine steinerne Herdbank, wie sie ein Bucher Haus aufwies. Was, wie wir sicher voraussetzen dürfen, an hölzernem Mobiliar vorhanden war, ist natürlich restlos vergangen.

Im Vordergrunde jeder Lebensgemeinschaft steht die Frage nach der Nahrungsbeschaffung; die Magenfrage ist geradezu die Voraussetzung für das gesamte Kulturleben. Wir dürfen also auch in diesem Falle an der Frage nach der Wirtschaftsform der Lausitzer nicht vorübergehen. Daß ihre dörflichen Siedlungen ohne ausgiebigen Ackerbau garnicht denkbar sind, ist von vornherein klar. Tatsächlich ist ein solcher auch indirekt erweisbar. Funde von teils schuhleistenförmigen, teils schmalen beilblattartigen Geräten aus meist sauber geschliffenem Stein haben offenbar als Pflugscharen gedient. Das hölzerne Pfluggestell ist zwar nicht mehr erhalten, wird aber dem der Germanen geglichen haben, das wir aus den Mooren von Döstrup bei Hobro und Dabergotz bei Neuruppin oder von schwedischen Felsenbildern kennen. Nachdem das Land mit diesen Geräten aufgerissen worden war, wurde ihm die Saat anvertraut. Funde zeigen wieder, daß u. a. beispielsweise der Binkelweizen angebaut wurde. Gelegentlich haben sich angekohlte Körner händeweise erhalten; zuweilen sind auch einzelne zufällig zwischen den Ton der Gefäße oder in den Wandbewurf der Häuser (Gielsdorf) geraten und so als heute wertvolles Dokument auf uns gekommen. Die reife Frucht wurde mit den zahlreich gefundenen Bronzesicheln geschnitten, die in ebenfalls erhaltenen Steinformen als Massenartikel gegossen wurden. Die getrockneten und gereinigten Körner zerrieb man nun mittels Mahlkugeln in flachen Mahltrögen oder zwischen zwei Mahlsteinen, von denen das Strausberger Museum ein unvollständiges Exemplar besitzt. Der untere lag fest auf der Erde. In seiner zentralen Durchbohrung drehte sich die Achse der hölzernen Handhabe, die durch einen zuunterst gelegten flachen Stein, eine Art Widerlager, am tieferen Durchrutschen verhindert wurde. Der obere, bewegliche Stein besitzt in der Mitte eine rechteckige Oeffnung, durch die die hier mit quadratischem Querschnitt versehene Achse so hindurchlief, daß zu beiden Seiten ein schmaler Raum zum Einschütten der Körner freiblieb. Diese sanken während des Mahlens bis auf den unteren Stein und kamen an der Seite als Mehl und Kleie wieder zum Vorschein.

Wenn auch die pflanzliche Nahrung die Hauptrolle spielte, so fehlte doch die fleischliche keineswegs. Sie wurde durch die Viehzucht gewonnen, von der wir bisher noch wenig Einzelkenntnisse aus dieser Kultur besitzen. Daneben hat auch die Jagd die Küche mit Speisen versorgt. Von dem Gräberfelde von Rüdersdorf bei Berlin, das dem berühmten Kalksteinbruch seinen Namen geliehen hat, besitzt das Strausberger Museum mehrere kleine Knochenpfeilspitzen, die wohl als Vogelpfeile gedient haben. Ob die zahlreich auftretenden zierlichen Bronzepfeilspitzen ebenfalls zur Jagd benutzt wurden, läßt sich nicht sicher bestimmen. Doch erscheinen sie als Kriegswaffe zu harmlos.

Wo Ackerbau und Viehzucht getrieben wird, da sind Gefäße zur Aufbewahrung und Zubereitung der Nahrung unentbehrlich. Gerade auf dem Gebiete der Keramik, der Töpfereikunst, haben die Lausitzer Erstaunliches geleistet. An der Hand der keramischen Stilarten ist es der Forschung möglich geworden, eine bestimmte Typologie und deren relative Chronologie (zeitliche Aufeinanderfolge) aufzustellen. Diese Zeitbestimmung geschieht hauptsächlich auf Grund der Metallbeigaben, deren Folge bereits bekannt ist. Besonders wertvoll ist es, wenn sich die relative Zeit aus der Uebereinanderfolge von getrennten Fundschichten einfach ablesen läßt oder wenn, wie am Burgwall von Oswitz in Schlesien, die einzelnen Fundplätze wenigstens von einander gesondert sind, ohne daß sich ihre Zusammengehörigkeit verkennen läßt. Neuerdings ist es sogar gelungen, für die Lausitzer Keramik eine absolute Chronologie, d. h. eine durch Jahreszahlen bestimmte Zeitangabe festzulegen.

Das Kennzeichen der älteren Lausitzer Periode, das ihre Träger noch in deutlicher Beziehung zu den südöstlichen Kulturen zeigt, sind die nach der Hauptzierart der Gefäße benannten Buckelurnen, nach der die ganze Kultur oft auch die Buckelurnenkultur heißt. Sie fällt in die dritte Bronzeperiode, also etwa in die Zeit von 1400 bis 1200 v. Chr. Geburt. Ein Teil der Gefäße dieses Abschnitts, sauber aus freier Hand geformt und mit Standfuß und Hals versehen, trägt am Bauchknick, also dort, wo sie ihre größte Breite haben, teils von innen herausgedrückte, teils von außen aufgesetzte und daher manchmal leicht ablösbare

Digitized by Google

Buckel, die gewöhnlich von kreis- oder halbkreisförmigen Furchen, Leisten, Linien oder Liniensystemen umrahmt werden. Die Zahl der Buckel schwankt zwischen vier und sieben, geht aber auch gelegentlich weit darüber hinaus. So besitzt das vom Verfasser geleitete Heimatmuseum in Strausberg ein Prachtstück mit 14 Buckeln aus einem Grabe bei Gosen, Kreis Beeskow. Von einem zweiten ist nur ein Buckelteil erhalten geblieben. Die Form dieser Urnen deutet unverkennbar auf die Treibtechnik, die sonst an Bronzegefäßen geübt wurde. In der Stilart mischen sich die verschiedensten Einflüsse. Die Beziehungen reichen über Thrakien und Ungarn bis in das Troja VII, das frühgriechische Ilien (etwa 1100 bis 700 v. Chr.), wohin nordländische Eroberer die Buckelkultur trugen, nachdem schon im Troja II (etwa 2500 bis 2000 v. Chr.), dem Ilion des Priamos und Hektor, deutliche Anklänge erkennbar waren. Andererseits drängen sich offensichtliche Einflüsse eines jungsteinzeitlichen Stils auf, nämlich des von Walternienburg bei Magdeburg mit seiner straffen Gliederung und den kleinen Henkeln am Bauchknick und am Halsansatz. Ungarn erscheint als das Heimatgebiet dieser Kultur, die sich mit ihren Trägern längs der Donau, Elbe und Oder nach Nordwesten verbreitete und in allmählichem Vordringen die oben angegebenen Gebiete erfüllte. (Abb. 1.)

In der vierten Bronzeperiode (1200 bis 1000 v. Chr.) klingt die Buckelzeit aus (Nachbuckelzeit). Die rötlich-gelben oder ockerfarbenen Gefäße weisen in ihrem Schmuck zwar noch gelegentliche Anklänge an die Vergangenheit auf, suchen aber im übrigen nach immer neuen Gestaltungs- und Ornamentierungsformen. Kennzeichnend sind von jetzt ab die oft prächtigen Deckschüsseln, mit denen man die Graburnen bedeckt. Die Töpfe besitzen gewöhnlich eine sehr breite Standfläche und entsprechende Mündung und sind, wenn sie für den täglichen Gebrauch bestimmt waren, oftmals außen künstlich gerauht. Auf diese Weise sollte die sie haltende Hand fester fassen können. Zuweilen tragen sie statt der hochsitzenden Henkelchen am Mündungsrande mehrere Erhöhungen, sogenannte Nuppen, die das Abgleiten eines Bandes verhindern sollten. Neben diesen Töpfen begegnen uns zahlreiche kleine Näpfe mit Henkeln oder ohne solche, oft mit scharfem Bauchknick, und geschmackvolle Tassen. Unter den kleinen Schalen, von denen manche vielleicht als Oellampen gedient haben, fallen uns die mit kühn aufwärts geschwungenem Handhenkel auf. (Abb. 2.) Besonders merkwürdig sind die bislang noch nicht allzu häufigen, aber über das ganze Gebiet gleichmäßig verteilten kleinen Pokale. Als typische Metallbeigabe dieser Zeit erscheinen in den Gräbern die schon erwähnten zierlichen Bronzepfeilspitzen.

Mit zunehmender Zeit werden die Gefäße immer zierlicher, ihre Gliederung nimmt an Schärfe zu, die Gesamtform wird im ganzen gefälliger. Standfläche und Mündung werden enger, der Schmuck wird reicher. Neben den bräunlichen oder rötlichen Gefäßen erscheinen jetzt auch schwarze, deren Ornamente vielleicht ehemals weiß ausgelegt waren. Kennzeichnend ist der gedrehte Rand, der offenbar die gedrillten Bronzehalsbänder (Torques) als Vorbild benutzt. Die Verwendung des Henkels geht zurück.

In der jüngsten Periode (6. nordische Bronzeperiode = ältere Eisenzeit, etwa 800 bis 500 v. Chr.) offenbart sich in der Lausitzer Keramik deutlich der Verfall. Auf der einen Seite herrschen einfache, dickwandige, plumpe Gefäße mit geringer Verzierung und ungeschickten Henkeln vor, wenn solche überhaupt vorhanden sind. Der Oberteil wird gegliedert, die Mündung ladet zuweilen aus. Oft läuft in einigem Abstand unterhalb der Oeffnung ein Kranz von Nuppen um das Gefäß. Andererseits ist diese Zeit gekennzeichnet durch zierlichste spielerische Formen, wie sie zahlreich z. B. aus dem großen Gräberfelde von Billendorf in der Lausitz zum Vorschein kamen. Eine Unzahl kleiner und kleinster Schälchen, Kännchen und Fläschchen, Tonhörner, doppelte und dreifache, aufeinandergesetzte Etagengefäße (Abbildung 3), Räuchertöpfchen mit

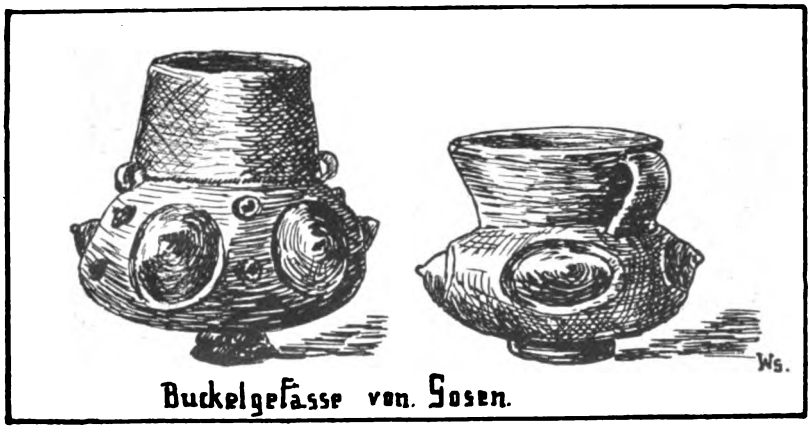
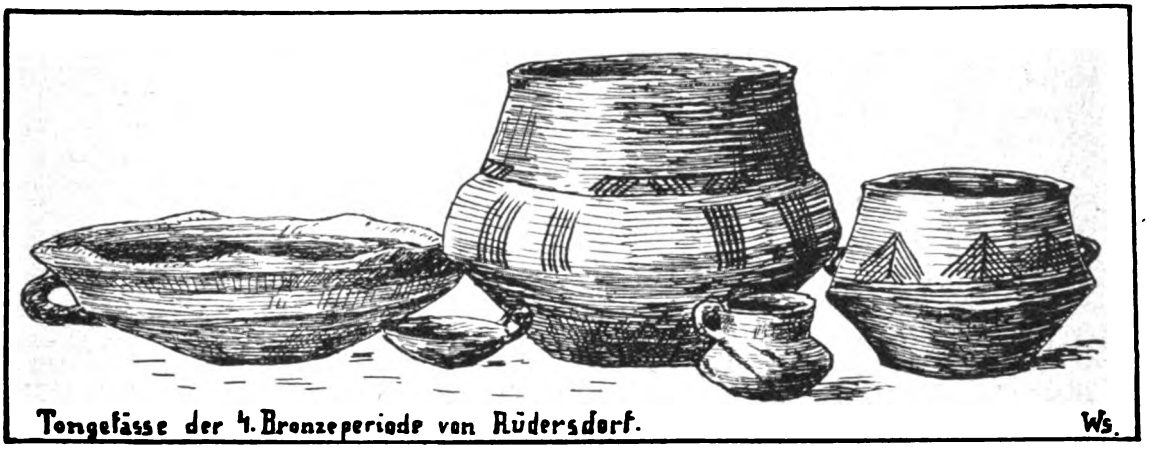


Abb. 1.

Digitized by Google

durchbrochener Wandung, Tiergestalten, die aber auch schon in älterer Zeit auftreten, Klappern und anderes mehr begegnen uns. Die gesamte Keramik verrät eine meisterhafte Beherrschung des Materials, aber zugleich ein Tändeln mit der Form und

Immerhin muß das Metall mindestens in den nördlichen lausitzischen Gebieten knapp gewesen und daher der Erhaltung für die Lebenden besonders wert erschienen sein. Denn merkwürdigerweise begegnen uns in den Siedlungen, seltener



Tongefässe der 4. Bronzeperiode von Rüdersdorf. Ws.

Abb. 2.

ein Zurücktreten des Wesenhaften und Zweckentsprechenden. Zeitlich wird dieser Abschnitt durch die Beigabe von Eisengeräten bestimmt.

Hinter der erdrückenden Fülle von Tonerzeugnissen treten die Metallgeräte auffallend zurück. Das Kulturbild, das uns die Funde dieser Art gewähren, ist geradezu dürftig zu nennen. Ein ganzes Gräberfeld wie das an Gefäßen so reiche von Rüdersdorf hat noch keinen Schaukasten voll Bronzebeigaben geliefert. Zumeist handelt es sich um dünne Arm- und Fingerspiralen, Fingerringe und Nadeln mit Knopf, Schwanenhalsende oder Spiralkopf. Seltener sind Zierknöpfe, Rasiermesser und andere Messer, häufiger die kleinen Pfeilspitzen, die bereits erwähnt wurden. Auch aus den Siedlungen ist nicht viel mehr zum Vorschein gekommen. Das große lausitzische Dorf Buch bei Berlin hat nur 25 Stücke gebracht, darunter einige Rollennadeln und Knopfstricheln. Ein Hohlmeißel fand sich in der Strausberger Siedlung. Ebenso fehlt das Eisen fast ganz an den Fundplätzen der Spätzeit. Die Ursache dieser Dürftigkeit ist wohl weniger im Mangel an Metall als vielmehr in dem herrschenden Brauch der Totenbeigaben, so weit es die Gräber, und der freiwilligen Aufgabe der alten Siedlungsplätze, so weit es die Wohnstätten anbetrifft, zu suchen.

in Gräbern, Feuersteingeräte, die offenbar vielfach als Ersatz benutzt worden sind. Von der hochentwickelten Technik der Steinzeit lassen sie nichts mehr erkennen. Sie sind Vergröberungen einer

Etagen-, Zwillings- und Drillingsgefäss. Ws.

Abb. 3.

längst überholten Kunst, die man zwar zum alltäglichen Gebrauch noch nutzbar macht, auf die man aber keine Sorgfalt mehr verwendet.

Wir Angehörigen des Zeitalters der Kosmetik (Schönheitspflege) sind leicht geneigt, die Körperpflege der Vorzeit zu gering einzuschätzen. Daß diese im Gebiet der Germanen hoch entwickelt war, lehren die entsprechenden Funde. Auch bei den Lausitzern begegnen sie uns, wenn auch nicht so zahlreich und vielseitig. Wir erwähnten bereits die Rasiermesser, die darauf schließen lassen, daß die Männer das Kinn rasierten. Daneben tauchen jene charakteristischen Nippzangen auf, die bei den Germanen stets zum Toilettenbesteck gehörten und offenbar zur Entfernung lästiger Haare dienten. Das Rüdersdorfer Gräberfeld hat zwei sol-

Digitized by Google

cher zierlichen Zangen geliefert. Von der Kleidung hat sich bisher nichts entdecken lassen. Doch beweisen die Funde von tönernen Spinnwirteln und Webstuhlgewichten, daß Spinnerei und Weberei ausgiebig betrieben wurde, und wir werden kaum fehlgehen, die Tracht der Lausitzer, von örtlichen Abweichungen abgesehen, uns der der Germanen ähnlich zu denken, von der wir stattliche Ueberreste besitzen. Zur Kleidung trat der Schmuck, der teils aus Bronzeringen, teils aus Ton- oder Glasperlen, teils wohl auch aus Bein bestand.

Merkwürdig ist, daß bislang Waffen so gut wie gänzlich fehlen. Selbstverständlich haben die Lausitzer solche besessen; aber nicht einmal den reich ausgestatteten Herrengräbern — den Inhalt eines solchen, im Volksmunde Königsgrab genannten, besitzt das Strausberger Museum — sind diese Abzeichen männlicher Würde und edler Wehrhaftigkeit beigegeben worden. So weit wir bis jetzt urteilen können, sind die Lausitzer kein kriegerisches, sondern ein friedlich Ackerbau- und Viehzucht treibendes Volk gewesen. Darauf deutet auch die Anlage ihrer Siedlungen. Der Platz dafür wird stets so gewählt, daß er von Natur hinreichend gesichert ist und durch die örtlichen Verhältnisse sich selbst verteidigt. Mit Vorliebe schmiegt man sich hinter Sumpfgürtel oder Wasserläufe, setzt sich auf Halbinseln, möglichst auf erhöhte Plätze. Wer die Meßtischblätter zu lesen und in die früheren Zustände zurückzuversetzen versteht, der kann ohne Mühe die ehemaligen Siedlungsstellen herausfinden. Wo in dem gekennzeichneten Gebiet einerseits Schutz und andererseits die notwendigen Lebensbedingungen — brauchbares Ackerland und trinkbares Wasser — vorhanden waren, da darf man getrost eine einstige Dorf- oder Gehöftanlage der Lausitzer annehmen. Bei der verhältnismäßig starken Bevölkerungsdichte wird man selten fehlschließen.

Noch ein anderer Umstand bestätigt unsere Annahme, daß die Lausitzer kein kriegerisches Volk waren. Wo die natürliche Verteidigungsfähigkeit des Landes nicht ausreichte, da wurde sie von ihnen künstlich geschaffen. So treffen wir überall in ihrem Lande auf die Burgwälle, die zum großen Teil bereits der lausitzischen Zeit ihren Ursprung verdanken, zumeist später von den Wenden wieder benutzt worden sind.[2]) Teils handelt es sich um einfache Schanzen, die gewöhnlich auf der Höhe einen Herrensitz trugen, — so der kürzlich vom Verfasser untersuchte Burgwall bei der Spitzmühle bei Strausberg —, teils stellten sie geschlossene Umwallungen dar, die entweder in Sichelform angelegt waren und sich dann mit der offenen Seite an eine Hügelkette oder einen Sumpf oder See anlehnten oder gänzlich vom Erdwall umhegt wurden. Das berühmteste Beispiel der letzten Art ist die sogenannte Römerschanze bei Potsdam. Durchweg finden wir diese Burgwälle dort, wo die natürlichen Schutzgürtel — Fluß- und Seengrenzen — leichte Uebergangsmöglichkeiten boten. Daher fügen sich diese Wallanlagen oft zu einem förmlichen Verteidigungssystem zusammen, ohne daß man deswegen eine Planmäßigkeit von höherer Stelle annehmen muß.

Trotzdem wäre es falsch, wenn wir uns die Lausitzer als eine politisch und sozial ungegliederte, nur durch gleiche Abstammung und Kultur zusammenhängende Volksmasse vorstellten. Leider wissen wir über diese Verhältnisse naturgemäß nur wenig, da derartige Erkenntnis größtenteils schriftliche Ueberlieferung voraussetzt und solche aus der Vorzeit fehlt. Immerhin geben uns die Funde hier und da einige Fingerzeige über die soziale Gliederung. Wie sich in der Einfriedung der einzelnen Gehöfte das Vorhandensein des Eigentumsbegriffs offenbart, so zeigt sich in der Anordnung der Häuser und Gräber deutlich der Unterschied zwischen Herren und Knechten. Während in Buch die meisten Häuser wie in den deutschen Haufendörfern regellos angelegt waren, fanden sich einmal acht eng nebeneinanderliegende kleinere Hütten, die zu einer größeren Halle gehörten. Offensichtlich hat hier ein Mächtiger seinen Untergebenen seinen Willen aufgezwungen. In dem erwähnten Königsgrabe bei Gielsdorf, Kreis Oberbarnim, dessen enge Grabkammer zwei Brandurnen, wahrscheinlich die des Mannes und der Ehefrau, aufwiesen, jede von einer stattlichen Anzahl kunstvoller Beigefäße umstellt, wurden in den oberen Steinlagen schlichte Nebenbeisetzungen ganz roher Art beobachtet, zweifellos die der Knechte des Bestatteten. Auch die umliegenden Gräber dieses Friedhofes, die zum Teil vom Verfasser aufgedeckt worden sind, wichen in Anlage und Ausstattung auffallend von jenem Hauptgrabe ab. Der Volksmund, der bis zur Gegenwart die Bezeichnung „Königsgräber" bewahrt hat, ohne daß äußerlich Unterschiede erkennbar waren, dürfte also Recht haben. Schon damals spaltete sich die Bevölkerung in Arme und Reiche, Knechte und Herren, Beherrschte und Herrschende. Wie weit deren Machtbereich ging, ob sie untereinander Verbindung hatten, ob eine Obergewalt bestand usw., entzieht sich natürlich unserer Kenntnis. Vermutlich ist der völkische Zusammenhang ebenso wie bei den jüngeren Germanen nur lose gewesen, wurde aber doch

[2]) Ueber die wendischen Burgwalle soll ein späterer Aufsatz berichten.

Digitized by Google

wohl durch die kultisch-religiöse Einheit in gewissem Grade gewährleistet. Wir werden nicht fehlschließen, wenn wir wenigstens größere Kultverbände annehmen. Der Mittelpunkt eines solchen dürfte, nach den Funden zu schließen, bei Burg im Spreewald gelegen haben.

(Schluß folgt.)

*

Der seltenste Bär der Welt.

Vom Herausgeber.

Durch den Fang eines Bären im letzten September ist ein alter wissenschaftlicher Streit geschlichtet worden.

Man hat sich nämlich seit zwanzig Jahren gefragt, ob ein sehr seltener weißer Bär, der nur auf zwei kleinen Inseln der kanadischen Küste (bei Prince Rupert, Brit.-Columbien) vorkommt, eine besondere Bärenart darstellt oder ob nur ein Fall von Albinismus vorliegt, d. h. also jene bei gefärbten Tieren nicht seltene Erscheinung, daß teilweise oder ganz ungefärbte, also weiße Individuen („Albinos") auftreten. Lag die Sache so, dann handelt es sich nur um einen Bären ohne Pigment, jenen eigentümlichen Farbstoff, der im Körper der Tiere enthalten ist.

Der Direktor des Newyorker Zoologischen Gartens hatte freilich bei der Untersuchung der Felle jener Bären, wie sie regelmäßig dem Pelzmarkt zugeführt wurden, gewisse Merkmale wahrgenommen, die vom Polarbären abwichen und darauf hinzudeuten schienen, daß doch eine besondere Bärenart vorlag.

Seine Vermutung hat sich nun bestätigt. Zwei Indianer haben im September des vergangenen Jahres eine Bärin mit zwei Jungen angetroffen, und es ist ihnen geglückt, einen der kleinen Bären lebendig zu erbeuten. Er kam in das Museum in Victoria, Columbia. Der Direktor, Francis Kermode, blickte dem Tierchen in die Augen: sie waren braun. Albinismus lag also nicht vor.

Eine neue Bärenart war somit festgestellt, — Ursus Kermodei, wie sie nach dem Direktor benannt wurde.

Ursus Kermodei ist bedeutend kleiner als der Polarbär und auch als der Schwarze Bär. Die Zähne weichen sehr von denen dieser Bären ab, die Ohren sind nicht so groß. Ursus Kermodei ist demnach eine neue Art, — der seltenste Bär der Welt.

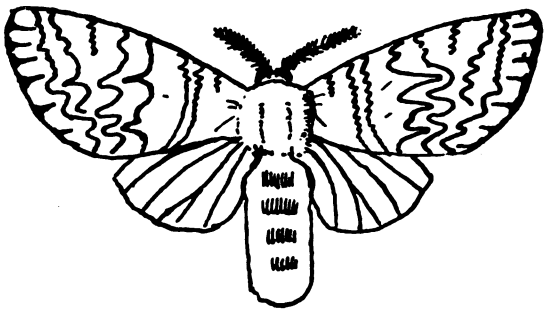
Der Gabelschwanz.

Die Entwicklung eines Schmetterlings.
Von Karin Magnussen.

Wenn wir in einer warmen Sommernacht beim Lampenschein im Freien sitzen, werden wir von unzähligen Schmetterlingen umschwirrt, die, angelockt durch den Lichtschein, hastig diesem zustreben. Einige vorsichtige umkreisen die Lampe schnurrend, andere rasen kopflos dagegen und fallen dann betäubt zu Boden. Nun können wir mit Muße diese meist unscheinbaren kleinen Luftbewohner einmal genauer betrachten und entdecken dann, welche Menge verschiedener Arten sich unter diesen Nachtschwärmern findet: kleine metallartig glänzende Motten, zarte Eulen mit feingemusterten Flügeln, weich behaarte kleine Spinner und hier und da ein plumper, prächtig gefärbter Schwärmer, der rücksichtslos alles über den Haufen rennt. Dort kommt noch ein hellfarbiger, seltener Gast angeschnurrt. Er rennt mit dem dicken Kopf gegen die Lampe und fällt verdutzt auf den Tisch, so daß wir gute Gelegenheit haben, ihn genau zu betrachten. Sein Körperbau verrät auf den ersten Blick den Spinner: der plumpe Körper, die Form und dachförmige Ruhestellung seiner Flügel, die Fühler, die auffallend stark gezähnt sind, und die dicht behaarten Beine. Die weißen Vorderflügel sind mit feinen, dunklen Zackenlinien durchzogen, die Hinterflügel, die kaum zu sehen sind, einfarbig grauweiß. Die Glieder des plumpen, walzenförmigen Körpers sind mit schwarzen Flecken verziert. Das ist ein Gabelschwanz, und zwar ein Männchen, was man an den auffallend stark gezähnten Fühlern

Digitized by Google

sehen kann. Bei allen Schmetterlingen sind die Fühler beim Männchen viel stärker ausgebildet als beim Weibchen. Dies ist bei Spinnern und Schwärmern besonders auffällig, während es bei

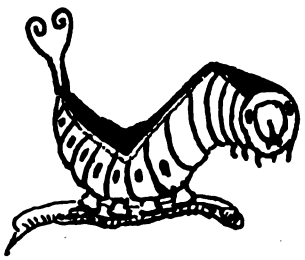


Gabelschwanz-Männchen.

den Tagfaltern fast ganz zurücktritt. Darum ist auch bei Spinnern und Schwärmern besonders oft zu beobachten, daß die Männchen die Weibchen auf Kilometer Entfernung aufspüren. Denn die Fühler sind Organe, mit denen sie die feinsten Gerüche wahrnehmen können. Bei Lindenschwärmern und Weidenbohrern habe ich mehrmals beobachtet, daß nachts ein Männchen zu dem am Tage vorher ausgekrochenen Weibchen gekommen war. Abends hatte ich mehrere Weibchen in ein verschlossenes Zimmer gesetzt. Am nächsten Morgen war ein Männchen dabei, aber niemand konnte sich erklären, woher es gekommen war. Es war nur ein Weg möglich: es konnte durch ein anderes Zimmer gekommen sein und sich unter der Tür durchgezwängt haben. Es ist sogar von einem Forscher beobachtet, daß ein Pappelschwärmer durch den Kamin zu einem Weibchen ins Zimmer kam, da er keinen anderen Weg fand. Aber wie feine Geruchsorgane gehören dazu, die Weibchen auf so weite Entfernung aufzuspüren, und welche Verwegenheit, sich unter so erschwerenden Umständen einen Weg zu den Weibchen zu bahnen! Im vorigen Jahrhundert machte ein Forscher den Versuch, die Männchen durch stark riechende Essenzen am Auffinden der Weibchen zu hindern. Daß die Männchen aber trotzdem in großer Zahl kamen, können wir uns heute, wo wir als Vergleich unsere Radioapparate haben, die wir auf bestimmte Wellen einstellen können, ohne Nebengeräusche zu hören, viel besser vorstellen.

Der Gabelschwanz fliegt hauptsächlich in der Zeit von Mai bis Juli. Seine Eier, aus denen sehr bald die winzigen Raupen schlüpfen, legt er auf Pappeln und Weiden, die die Hauptnahrung der Raupe bilden. Das Räupchen ist zuerst schwarz; erst später nimmt es die charakteristische Farbe und Zeichnung an. Besondere Aufmerksamkeit verdient die eigenartig geformte Raupe erst von dieser Zeit ihres Lebens an. Sie ist grün bis auf den bräunlichen Kopf, der durch Farbe und Zeichnung besonders betont ist und eine breite, sattelartige Rückenline von braun-violetter Färbung, die durch eine feine, weiße Umsäumung die prächtige Farbenwirkung der Raupe noch steigert.

Das erste Glied des Körpers hat eine sehr weite Haut, die rechts und links je einen Fleck trägt. Wenn die Raupe in Gefahr kommt, hebt sie den vorderen Teil des Körpers, als wenn sie sich zur Wehr setzen wollte, und zieht den Kopf so ein, daß die Haut des ersten Gliedes einen Ring um den Kopf bildet. Dann wirkt die Zeichnung des Kopfes mit den beiden auffallenden Flecken des ersten Segments wie eine Fratze. Sowie die Raupe dann berührt wird, spritzt sie eine scharfe Flüssigkeit aus dem ersten Glied, die den Feinden gründlich den Appetit verdirbt. Die Schreckstellung und die Fähigkeit, Gift zu spritzen, sind für die Raupe von großer Wichtigkeit, da sie sich dadurch gegen Feinde schützen kann. Eine weitere Merkwürdigkeit sind die beiden willkürlich beweglichen roten Fäden auf dem letzten Segment, die dem Gabelschwanz seinen Namen gegeben haben.



Raupen in Schreckstellung.

Mehrere Wochen gebraucht die Raupe, um die Größe zur Verpuppung zu erreichen. Während dieser ganzen Zeit hat sie nichts zu tun, als zu fressen — ein Blatt nach dem andern. Aber da die Haut nicht ebenso schnell wächst wie die Raupe, muß diese mehrmals gewechselt werden, da sie ihr sehr schnell zu eng wird. Bevor die Raupe ihre alte Haut verläßt, heftet sie die letzten Füße fest an ein Blatt. Eine Zeit sitzt sie ganz ruhig, dann platzt die Haut, und die Raupe erscheint in einer neuen, farbenprächtigeren. Ich hatte das Glück, diesen reizvollen Vorgang einmal zu beobachten. Nach mehrmaligem Häuten ist die Raupe groß genug. Wenn sie zum letzten Male die Haut abgestreift hat, fehlt nicht mehr viel an der ausgewachsenen Größe. Sie frißt aber unentwegt weiter, bis sie kurz vor dem Verpuppen eine dunkelbraun-violette Färbung annimmt, die nur durch die beiden schmalen, weißen Rücklinien und die Zeichnung am Kopf unterbrochen ist.

Ein ähnlicher Farbenwechsel tritt auch bei vielen anderen Raupen vor dem Verpuppen ein.

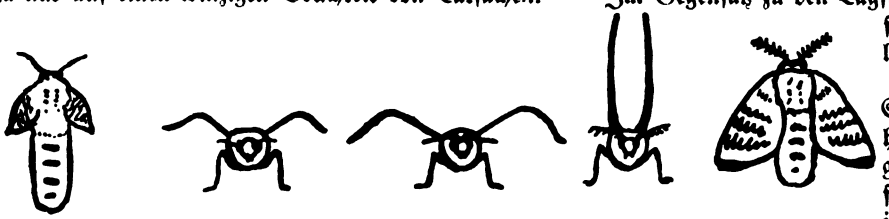
Dann beginnt der wunderbare Vorgang des Verpuppens. Zuerst spinnt die Raupe einen dichten Kokon um sich, den sie ganz mit Erde durchsetzt.

Digitized by Google

Vorn und hinten verschließt sie ihn mit einer festen, pergamentartigen Haut. Diese Hülle, die einem harten Gefäß gleicht, schützt die Raupe vor Feuchtigkeit, Kälte und Feinden. Wenn die Hülle fertig ist, beginnt die Verwandlung. Einige Zeit liegt die Raupe in ihrer Hülle regungslos da, dann streift sie ihre Haut ab und ist zur Puppe geworden. —

Puppe im Kokon.

Nun hat sie lange Monate Zeit zur Entwicklung, denn erst im Mai oder Juni, wenn die Sonnenstrahlen den Erdboden durchwärmt haben, fängt der Gabelschwanz an, sich zu regen. In der Zwischenzeit geht die Verwandlung von der Raupe zum Schmetterling vor sich, ohne daß man äußerlich eine Veränderung bemerkt. Bei den Puppen, die keinen Kokon haben, ist der Fortschritt der Entwicklung äußerlich zu verfolgen, denn die Form des werdenden Schmetterlings prägt sich deutlich auf der Hülle aus: Lage und Form der Beine, Augen, Fühler und Flügel sind genau zu erkennen. Kurz vor dem Auskriechen sieht man sogar Farbe und Zeichnung der Flügel. Und doch ist die Verpuppung für uns ein rätselhafter Vorgang, wie alle noch so vertrauten Vorgänge uns in ihrem Grund und Zweck rätselhaft sind. Denn wir sehen nur Tatsachen, über Ursache und Zweck aber wissen wir sehr wenig. Unser Verstand und Wissen beschränkt sich ja nur auf einen winzigen Bruchteil von Tatsachen.



Entfaltung der Flügel beim jungen Schmetterling.

Es wird uns wohl nie gelingen, Ursprung und Ziel des Lebens zu erkennen.

Wenn für den Gabelschwanz die Zeit gekommen ist, daß er seine Hülle verlassen muß, zersprengt er zuerst dieselbe. Dabei scheidet er eine Flüssigkeit aus, die den steinharten Kokon und die feste Haut am vorderen Ende aufweicht, so daß der zarte Schmetterling sich einen Weg ins Freie bahnen kann. Wie überall in der Natur, findet auch hier eine Auslese der besten Individuen statt, da nur die kräftigen Schmetterlinge fähig sind, die Puppenhülle zu durchbrechen. Ein schwaches Tier kann also gar nicht zur Entfaltung kommen. Auf diese Weise hat die Natur dafür gesorgt, daß die Art kräftig und lebensfähig bleibt.

Aber auch nicht alle kräftigen Schmetterlinge kommen zur Entfaltung. Durch einen schlimmen Feind, die Schlupfwespe, die ihre Eier in Raupen und Puppen legt, wird manches starke Tier vor seiner Entfaltung vernichtet. Durch die auskriechenden Larven der Schlupfwespe werden die Raupen und Puppen lebendig aufgefressen, ohne daß sie sich dagegen wehren können.

Wenn der Schmetterling aus der Puppe kommt, ist das Mißverhältnis der zuerst winzigen Flügel zu dem plumpen Körper sehr auffallend. Sie erscheinen zuerst ganz glatt, denn die feine Faltung ist mit bloßem Auge kaum zu erkennen.

Nach kurzer Zeit fangen sie an, sich zu entfalten. Langsam werden sie größer. Dabei bildet sich eine Wölbung nach oben, die sich immer mehr hebt, bis die Flügel, ganz entfaltet, senkrecht über dem Körper stehen wie bei den Tagfaltern.

Erst nach etwa ¾ Stunden klappt der Schmetterling seine Flügel in die gewöhnliche Stellung dachförmig auf den Körper hinunter. Nun kann man deutlich die kleinsten Linien der Zeichnung erkennen, die vorher dicht nebeneinander lagen.

Im Gegensatz zu den Tagfaltern dauert die Entfaltung der Flügel sehr lange.

Nun sitzt der Schmetterling ganz ruhig, bis es dämmerig geworden ist. Dann fängt er an, die Flügel in vibrierende Bewegung zu setzen und mit den feinen Fühlern die Luft aus allen Richtungen zu prüfen. Wenn er eine günstige Richtung gefunden hat und sich sicher fühlt, schnurrt er hinaus in die Dämmerung, einem ungewissen Schicksal entgegen. — Auf günstigen Futterplätzen legt das Weibchen seine Eier ab, und der Kreislauf eines neuen Lebewesens beginnt mit seinen vier scharf getrennten Formen.

*

Die Evolutionstheorie vor Gericht.

Vom Herausgeber.

Der „Affenprozeß" im nordamerikanischen Staate Tennessee lenkt wieder einmal die Aufmerksamkeit auf den Kampf für und wider die Entwicklungslehre, der in den Vereinigten Staaten mit unverminderter Heftigkeit tobt.

Schon im Jahre 1923 hatte ich bei meinem Aufenthalt in den Vereinigten Staaten — einer Werbereise für den Keplerbund — Gelegenheit, persönlich Einblick in diese Kämpfe zu nehmen, die besonders in den einzelnen kirch-

Digitized by Google

lichen Denominationen zu schwereren Gegensätzen zwischen „linkem" und „rechtem" Flügel führten, also zwischen den Anhängern der Entwicklungslehre, den „Evolutionisten", und den streng Bibelgläubigen, den „Fundamentalisten".

Führer der letzteren war schon damals W. J. Bryan, ehemaliger Sekretär Wilsons, der presbyterianischen Kirche angehörig. Sein Ziel ging vor allem dahin, die Entwicklungslehre in den Schulen zu verbieten. Seine bedeutende Redegabe verschaffte ihm eine gewaltige Anhängerschaft, besonders unter den einfachen Leuten.

Kurz, ehe ich Amerika verließ, — Mai 1923 —, erschien ein Aufruf von 40 prominenten Amerikanern, die klarlegen wollten, daß Wissenschaft und Religion durchaus zusammengehen, also keine Gegensätze seien, daß man also an Gott und an die Entwicklungslehre glauben könne. Entworfen war der Aufruf von dem Physikprofessor Millikan, der kurz darauf den Nobelpreis erhielt. Unter den übrigen Unterzeichnern war u. a. der Bischof Manning von der Episcopalen Kirche; die Präsidenten der Universitäten Yale und Chicago; der Admiral Sims; der Präsident der National Academy of Sciences; Prof. Osborn, der Leiter des Naturgeschichtlichen Museums u. a.

Hier eine Stelle des Aufrufs:

„Zweck dieses Aufrufs ist, irrige Auffassungen richtig zu stellen, die in gewissen Kreisen zu herrschen scheinen; nämlich einmal die Auffassung, daß Religion gleichbedeutend ist mit mittelalterlicher Theologie; sodann jene, daß die Wissenschaft materialistisch und irreligiös sei.

Wir Unterzeichneten bedauern sehr, daß man in den kürzlichen Kontroversen Wissenschaft und Religion hat als Gegensätze unversöhnlicher Art hinstellen wollen; beide tragen bestimmten geistigen Bedürfnissen des Menschen Rechnung; sie ergänzen sich, anstatt sich zu befehden.

Zweck der Wissenschaft ist es, vorurteilsfrei und unvoreingenommen die Tatsachen, Gesetze und Vorgänge der Natur zu ergründen. Anderseits ist es die noch wichtigere Aufgabe der Religion, dem Gewissen, den Idealen und den höheren Gedanken des Menschen Rechnung zu tragen. Beide bedeuten eine lebenswichtige Betätigung des menschlichen Geistes, beide sind notwendig für das Leben, den Fortschritt und das Glück des Menschengeschlechts. Die Wissenschaft gibt uns eine erhabene Auffassung von Gott, eine Auffassung, die im Einklang steht mit dem höchsten Ideal der Religion, wenn sie Gott darstellt als sich offenbarend durch unzählige Menschenalter in der Entwicklung der Erde als Wohnsitz des Menschen und in der geschlechterlangen Einflößung des Lebens in die Materie, mit dem Höhepunkt der Entwicklung im Menschen mit seinem Geist und seiner gottähnlichen Macht."

Was sagt dazu nun W. J. Bryan? Hören wir ihn selbst.

„Dies Schriftstück ist ganz bezeichnend für die sogenannten Liberalen.

Gewiß kann keine Wahrheit der Bibel schaden, — keine Wahrheit kann das Christentum schädigen. Wir verwahren uns nur gegen haltlose Vermutungen, die von Wissenschaftlern im Namen der Wissenschaft verbreitet werden.

Besonders verwahren wir uns gegen die Vermutung, daß der Mensch von den Tieren abstammen soll. Wir wenden uns deshalb dagegen, weil sie unbewiesen ist und von demoralisierender Wirkung. Sie führt den Menschen dahin, daß er statt nach oben nach unten schaut, um den Schlüssel für sein Wesen zu finden. Der Aufruf verdunkelt das, worum es sich dreht. Wenn der Verfasser erklärt hätte, daß die angeblich „mittelalterliche" Theologie lehrt, daß die Bibel wahr ist, daß Christus Sohn einer Jungfrau war, für die Sünden der Menschen litt und von den Toten wiederauferstand, dann hätten vielleicht einige der Unterzeichner ihren Namen nicht hergegeben.

Hätte er im letzten Satz nicht gesagt: „Gott offenbart sich in der geschlechterlangen Einflößung des Lebens in die Materie mit dem Höhepunkt der Entwicklung im Menschen mit seinem Geist und seiner gottähnlichen Macht", sondern hätte er einfach geschrieben: „wir glauben, daß der Mensch nach seiner Abstammung ein Blutsverwandter des Affen oder einer anderen niederen Form des Lebens ist", dann könnten das die Leute verstehen.

Wenn die Vierzig meinen, daß der Mensch dem Tierreich entstammt, warum lassen sie ihre hochtrabenden Worte nicht beiseite und brauchen die Sprache des Alltags, die das Volk versteht? Zeigen sie doch die Teile der Bibel auf, die sie verwerfen, und das Volk kann verstehen, worum der Streit geht! Die presbyterianische Generalversammlung sprach für neun Zehntel der Christen, als sie sich erneut für die Unfehlbarkeit der heiligen Schrift festlegte, die jungfräuliche Geburt Christi, sein Sühnopfer und seine leibliche Auferstehung. Die Entwicklungslehre ist verderblich, weil sie das Christentum untergräbt. Warum eine unbewiesene Hypothese anstelle von Gottes Wort setzen?"

Auf die inneren Spaltungen — besonders in den Reihen der presbyterianischen und baptistischen Denominationen — kann hier nicht eingegangen werden, wenngleich sie in dem kirchlich überaus interessierten Amerika großes Aufsehen erregten, zumal einige liberale Kanzelredner von der fundamentalistischen Mehrheit gemaßregelt wurden und ihres Amtes verlustig gingen. Als Kuriosum sei erwähnt, daß liberale Kirchen die Entwicklungslehre im Film vorführten, — in der Kirche, — mit einer höflichen Einladung auch an W. J. Bryan.

Am stärksten ist der Einfluß der Fundamentalisten im Süden. In Oklahoma ist es in den Staatsschulen verboten, die Entwicklungslehre im Unterricht zu bringen. Dasselbe gilt vom Staate Tennessee. Jeder Lehrer in einer staatlichen oder vom Staate unterstützten Schule, so besagt das Gesetz — der eine Theorie lehrt, „die die Geschichte der göttlichen Schöpfung des Menschen leugnet, wie sie die Bibel lehrt, und statt dessen den Menschen von niederen Lebewesen herleitet, wird mit 100 Dollar Strafe belegt." Ein Zusatzantrag, wonach auch die Kugelgestalt der Erde zu lehren verboten sei, fand keinen Anklang in der gesetzgebenden Körperschaft. — In Florida empfiehlt die gesetzgebende Körperschaft den Kuratoren und Ausschüssen der Schulen, keine Lehrer anzustellen, die den Darwinismus lehren; ein Antrag wurde eingebracht, nach dem solche Lehre einen Verstoß gegen das Gesetz bildet. — In Kentucky und Texas scheiterte das Evolutionsverbot, das das Unterhaus beschlossen hatte, am Widerstand des Oberhauses, wobei in Kentucky freilich nur eine einzige Stimme den Ausschlag gab. In Kentucky geben die Baptisten einer Schule, in der die Evolutionslehre vorgetragen wird, keinen Zuschuß. — In Nordkarolina werden keine Lehrer angestellt, die an die Entwicklungslehre glauben. In Mississippi, Georgia, Westvirginien, Arkansas, Illinois, Iowa, Norddakota, Minnesota, Arizona, Oregon, — in allen diesen Staaten sind evolutionsfeindliche Gesetzesanträge eingebracht worden.

In Georgia wurde der Biologieprofessor der Staatsuniversität seines Amtes enthoben, weil er sich zu der Evolutionstheorie bekannte.

Einer Staatsbücherei ebenda wurden die Gelder vom Landtag nicht bewilligt, weil daselbst Bücher über die Evolutionstheorie zu bekommen seien. In Kansas hat eine wütende Volksmenge vor kurzem ein Exemplar des „Book of Knowledge" — einer Art „Kleiner Brockhaus" — öffentlich verbrannt, das für die Bücherei der dortigen Schule angeschafft worden war und das die Evolutionslehre erwähnte.

Die Gegner der Fundamentalisten sind in zwei Körperschaften vereinigt. Diese Protestorganisationen, die also

Digitized by Google

in letzter Linie für Freiheit der Wissenschaft und ihrer Lehre kämpfen, sind die American Association for the Advancement of Science und die Science League of America, letztere August 1924 von Maynard Shipley gegründet.

Bei dem jüngsten „Affenprozeß" nun handelt es sich weniger um den Lehrer John Scopes aus Dayton, Tennessee, der im naturgeschichtlichen Unterricht die Entwicklungslehre erwähnte, als vielmehr darum, festzustellen, ob das Gesetz, das solches verbietet, überhaupt verfassungsmäßig zulässig ist. Die kleine Stadt Dayton ist über Nacht berühmt geworden und hat auch schleunigst daraus Kapital geschlagen; ein Leben und Treiben entwickelte sich dort, als gäbe es Luther auf dem Reichstage in Worms zu sehen. Eine eigens angebrachte Radiostation ermöglichte es dem ganzen Lande, den Prozeß mit anzuhören. Den herzlich unbedeutenden Herrn Scopes verteidigten Amerikas berühmteste Rechtsanwälte, — er soll sich sogar an den englischen Schriftsteller H. G. Wells mit der Bitte um Verteidigung gewandt haben; während W. J. Bryan die Behörden von Tennessee auf der Gegenseite unterstützte.

Als Sachverständiger, der den Geschworenen die Evolutionstheorie erklären sollte, fungierte Prof. Metcalfe, Biologe an der Johns-Hopkins-Universität, Baltimore.

S. ist schließlich doch zu 100 Dollars Geldstrafe verurteilt worden; man hat freilich schon 10 000 Dollars für ihn gesammelt! Die Verteidigung hat zudem Revision eingelegt, der aber wahrscheinlich nicht stattgegeben wird. Der Kampf geht trotzdem weiter. Bryan allerdings wird nicht mehr dabei sein, denn er ist plötzlich verstorben.

*

Das Bild des Mörders im Augenhintergrund seines Opfers.

Von Prof. Dr. Greef, Direktor der Universitäts-Augenklinik in der Charité zu Berlin.

Durch die Presse ging unlängst die Notiz, daß ein Opfer des Massenmörders Angerstein mit offenen Augen auf dem Rücken liegend aufgefunden wurde. Durch die Untersuchung der Augen und photographische Fixierung des letzten Eindruckes auf der Netzhaut dieses Toten sei der Beweis erbracht worden, daß Angerstein der Mörder gewesen sei. Man habe in dem Netzhautbildchen die Gestalt Angersteins, wie er mit erhobenem Beil vor seinem Opfer stand, erkennen können.

Es wird mir die Frage vorgelegt, ob das möglich sei. Eine solche Behauptung, daß der Mörder als letzter Sinneseindruck im Auge des Toten sich wiederspiegele, ist nicht neu. Seit etwa 30 bis 40 Jahren hat man das auf Grund wissenschaftlicher Experimente immer wieder behauptet und auch kriminalistisch zu verwerten gesucht.

Hören wir zuerst, was die Kriminalistik dazu sagt:

Prof. Dr. Bohne, Direktor des Kriminalwissenschaftlichen Instituts an der Universität Köln, schreibt u. a.: „In dem Artikel wird erwähnt, daß sich auf dem Augenhintergrund eines der ermordeten Bureauangestellten das Gesicht des mit erhobenem Beil vor seinem Opfer stehenden Mörders befunden habe. Die Möglichkeit eines solchen Netzhautbildes (des Verbrechers im Auge des Ermordeten. Die Red.) bei Ermordeten ist durchaus nicht in Abrede zu stellen. Vor allem hat sich gezeigt, daß die Netzhaut bei angstvoll gereiztem Nervenzentrum imstande ist, einen Gegenstand nicht nur abzuspiegeln, sondern auch wie eine photographische Platte zu verarbeiten und zu fixieren, und daß sich das Bild solange erhalten kann, als die Retina keinen die Materie zersetzenden Einflüssen ausgesetzt ist." (K. Z.)

Wie stellt sich die Physiologie und Augenheilkunde zu dieser Frage und welche exakte Erfahrungen liegen darüber vor? Wenn wir einen Gegenstand ansehen, so entwirft dieser auf unserer Netzhaut ein kleines umgekehrtes Bildchen des angesehenen Objektes, das durch Sehnervenfasern dem Gehirn zugeleitet wird und uns dort zum Bewußtsein kommt. Man kann deshalb wohl die Netzhaut mit einer photographischen Platte vergleichen. Die Linse im Auge ist das Objektiv, die Netzhaut die lichtempfindliche Schicht. Aber diese photographische Platte und sein Bild ist im Auge nicht beständig. Sie verändert sich fortwährend, und bei jedem neuen Lichteindruck entsteht ein neues Bild. Fortlaufend müssen die Blutgefäße der Netzhaut Sehsubstanzen zuleiten, die in dem Licht verbraucht und verändert werden.

Im Jahre 1876 machte der italienische Augenarzt Boll die bedeutungsvolle Entdeckung, daß die Netzhaut von Mensch und Tier, nicht wie man sie bisher gesehen hat, farblos sei, sondern daß sie durchtränkt ist von einem rosenroten Farbstoff, der im Licht rasch dahinschwindet. Tötet man ein Tier im Dunkeln und sieht die Netzhaut durch bestimmte Lichtfilter an, so kann man diesen roten flüssigen Farbstoff sehen. Sobald man aber eine gewöhnliche Lichtquelle hinzufügt, schwindet das Rot rasch hinweg. Man weiß jetzt, daß dieser Farbstoff, der sogenannte Sehpurpur, im lebenden Auge immer vorhanden ist, fortwährend im Licht verbraucht und fortwährend neu produziert wird.

Dieser Farbstoff, der also dem Licht weicht, widersteht Leichenveränderungen und auch vielen chemischen Einwirkungen. Von besonderem Interesse ist, daß er auch sogen. Oxydations- und Reduktionsmitteln, wie sie zum Fixieren in der photographischen Technik gebraucht werden, widersteht.

Aus dieser Eigenschaft des Sehpurpurs schloß der verstorbene Heidelberger Physiologe Kühne vor einigen Jahrzehnten, daß es möglich sein müßte, Lichteindrücke auf der Netzhaut festzuhalten und nach dem Tode durch Photogramme, oder besser gesagt Optogramme, den letzten Seheindruck des Auges zu fixieren. Das gelang ihm auch durch Experimente. Er brachte einem Kaninchen mit erweiteter Pupille unter Ausschluß anderer Seheindrücke einen einfachen weißen Gegenstand dicht vor das Auge. Nach etwa 1,5 Minuten wurde das Auge rasch geschlossen, das Tier getötet und das Auge wie eine photographische Platte fixiert, und richtig konnte er dann in der Netzhaut in dem roten Sehpurpur die hellen Konturen des Gegenstandes erkennen und hiervon einen photographischen Abzug machen.

Diese Versuche machten seinerzeit ungeheures Aufsehen. Sie sind auch wissenschaftlich sehr interessant. Sie zeigen, daß die Netzhaut wie eine photographische Platte verhält und daß darauf ein bestimmter, besonders letzter intensiver Lichteindruck sich festhalten läßt. Wenn aber diese Tatsache schon damals zur Verwertung in der Kriminalistik aufgenommen und immer wieder behauptet wurde, daß man dadurch das Bild des Mörders im Auge des Getöteten erkennen könne, so ist das grundfalsch. Ich wiederhole nochmals, daß das Experiment nur unter den oben genannten Umständen gelingt. Es muß zunächst ein ganz einfacher Gegenstand sein, z. B. ein weißes Kreuz oder ein weißer Buchstabe auf schwarzem Grund von bestimmter Größe und in bestimmter Entfernung vor dem Auge, dann muß er regungslos etwa 1,5 Minuten festgehalten werden und danach muß das Auge sofort geschlossen und ins Dunkle gebracht werden. Schon nach Zögern von 1 bis 2 Minuten ist das Bild fort. Man sieht leicht ein, daß bei Verbrechen niemals diese Umstände eintreten werden. Angerstein hätte sich mit erhobenem Beil 1,5 Minuten vor sein Opfer be-

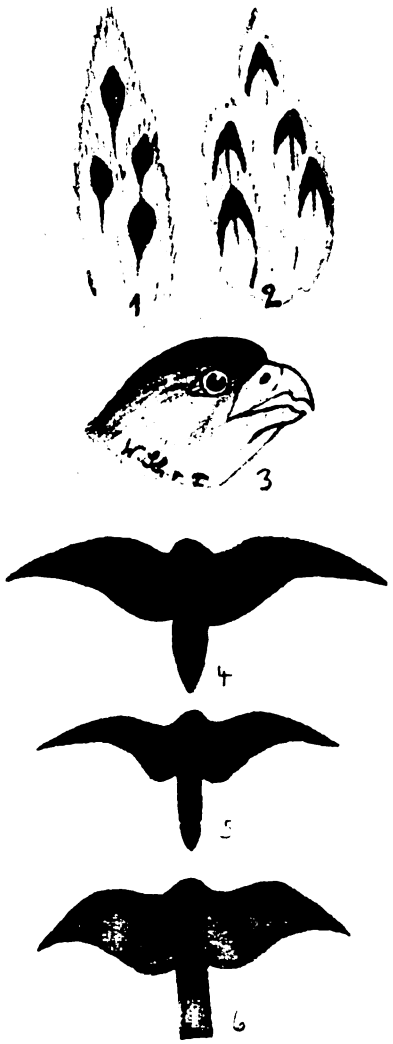
Digitized by Google

wegungslos hinstellen müssen und dann hätte das Auge sofort im Dunkeln untersucht werden müssen. Hätte das Auge des Sterbenden sich nur noch einmal geöffnet, so wäre schon ein anderes Bild hineinfallen. Solche Umstände werden bei Verbrechen niemals eintreten. Nehmen wir aber einmal an, daß alles so glücken würde, so sähe man in der Netzhaut ein Bildchen, das im ganzen 1 bis 2 Millimeter groß wäre. Man stelle sich vor, wie groß darin der Kopf und das Gesicht des Mörders sein würde und was man dann bei dem unscharfen Einstellen und der mangelhaften Beleuchtung sehen würde.

Das Wiedererstehen der Falknerei. Vom Herausgeber.

Ein ehrwürdiges Weidwerk, dem sich unsere Väter leidenschaftlich ergaben, lebt wieder auf: die Falkenbeize.

Die Beizjagd stammt wahrscheinlich aus dem Orient, wo sie heute (in China, Indien, Nordafrika) noch allgemein üblich ist. Wenn sie auch schon vor den Kreuzzügen bei uns heimisch war, so erlebte sie doch in jener Zeit ihre höchste Blüte, als die heimkehrenden Kreuzfahrer morgenländische Falkner und Beizvögel heimbrachten. Besonders in England war die Falkenbeize Lieblingsbeschäftigung aller Stände. Jeder Stand hatte seine ganz besondere Falkenart wie ein Privileg; die vornehmen Herren benutzten andere Tiere als ihre Damen oder die Leibeigenen. Strenge Gesetze schützten die Falken; wer den Beizvogel eines großen Herrn belästigte, wurde mit dem Tode bestraft; ebenso wer das Nest eines Falken ausnahm!



Unterschiede der Falkenarten.

1. Tropfenfleck am Unterkörper des Würgfalken. 2. Pfeilfleck des Wanderfalken, gutes Unterscheidungsmerkmal der sehr ähnlichen Arten. 3. Kopf des Würgfalken (Zahn und Kerbe am Schnabel). 4. Flugbild des Wander- und Würgfalken (schlank, Schwanz keilförmig zugerundet). 5. des Turmfalken (kleiner, schlanker, langschwänziger). 6. des Sperbers (breitflügelig, langer gerade endiger Stoß).

Auch bei uns in Deutschland erfreute sich die Beizjagd im Mittelalter größter Beliebtheit. Aus dem Nibelungenliede klingt uns die Strophe von Kriemhilds Traum entgegen, „wie si einen valken wilde züge manigen tac".

Der Kaiser Friedrich II. schrieb sogar ein Werk: „De arte venandi cum avibus", — „über die Kunst, mit Vögeln zu jagen". Als dann die Schußwaffen aufkamen, hielt sich die Falkenbeize zunächst noch neben der neueren Art der Jagd; aber allmählich kam man dahinter, daß man mit dem Schießgewehr doch ganz anders vertilgen konnte, was da fleucht und kreucht; und so ist denn im Laufe der Jahrhunderte bei uns die Beizjagd langsam mehr und mehr zurückgegangen und schließlich fast ganz aufgegeben worden. In England wird auf der Salisbury Plain noch heute der Wanderfalke, auf den Downs der Merlin bei der Hühnerjagd verwandt; aber im großen und ganzen ist die Beizjagd ausgestorben.

Nun soll sie bei uns fröhlich wieder aufleben, — wie man sich auf so manches altererbte Gut der Vergangenheit jetzt wieder besinnt. Ein Falkenorden ist gegründet worden mit dem Ziele, die Falkenbeize wieder zum Allgemeingut des deutschen Volkes zu machen; er hat Gauleiter in jedem Gau, die alle, die Lust und Liebe zur Beizjagd haben, in die Geheimnisse der — gar nicht so schweren, aber überaus reizvollen — Abrichtung der Falken einführen, Schaubeizen abhalten usw. Der Falkenorden besitzt auch eine eigene Zeitschrift „Die Falknerei", von der die erste Nummer vorliegt; sie erscheint im Föhrenverlag Berlin-Neukölln, Knesebeckstraße 59 (zweimonatlich, die Nummer 70 ₰). Sie ist um so nötiger, als seltsamerweise die Jagdzeitschriften der Falkenbeize fremd ~~gegenüberstehen~~. Der Falkenorden besorgt auch Beizvögel, die aus Finnland eingeführt werden (Preis eines unabgetragenen Falken 150 bis 350 ℳ, Merline 30 ℳ). (Anschrift: Graf Keyserlingk, Schloß Koberwitz bei Breslau). Alles Gerät ist zu haben bei K. Möllen, Valkenswaard, Holland; bald wird es wohl auch deutsche Spezialfirmen geben.

Diese Angaben dürften unseren Lesern, die sich für die Beizjagd interessieren, genügen. Wir wünschen dem deutschen Falkenorden nach seinem verheißungsvollen Anfang die Entwicklung, die er sich erhofft!

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

7. Blütenstaub (Pollen).

Von allen leicht zugänglichen Pflanzen hat der Kürbis (Cucurbita pepo) die größten Blütenstaubkörner; sie erreichen fast 0,25 mm Durchmesser. Der Kürbis trägt Staubgefäßblüten und Stempelblüten getrennt auf derselben Pflanze. Da die ersteren natürlich keine Früchte bringen, lassen sich ohne Schaden für die Ernte einige frisch

Digitized by Google

aufgeblühte Stücke beschaffen. Die Staubbeutel sind zu einer Art Mittelsäule verwachsen.

Die mit einer Nadel entnommenen Pollenkörnchen werden zuerst trocken unter Deckglas betrachtet. Sie sind kugelrund und mit kleinen Stacheln besetzt. Kreisrunde Oeffnungen in der festen Schale sind mit deckelähnlichen Platten verschlossen. Gibt man Wasser dazu, so werden an den Schalen der Pollenkugeln gelbe Oeltropfen sichtbar; bald darauf beobachtet man hier und da eine überraschende Erscheinung, die den Eindruck einer kleinen Explosion macht. Eins der runden Deckelchen springt ab, und ihm nach quillt rauchwolkenähnlich eine grauweiße, körnige, später dickflüssig erscheinende Masse. Es ist der Protoplasmainhalt des Pollenkornes, der, durch Wasseraufnahme größer geworden, in der Schale nicht mehr Platz hat und gewaltsam herausdringt.

Pollenkörner von hinreichender Größe für schwache Mikroskope haben auch manche Malvengewächse, z. B. die Stockrose (Althaea rosea) und die an Dorfstraßen häufige, rosenrot blühende Wilde Malve (Malva silvestris).

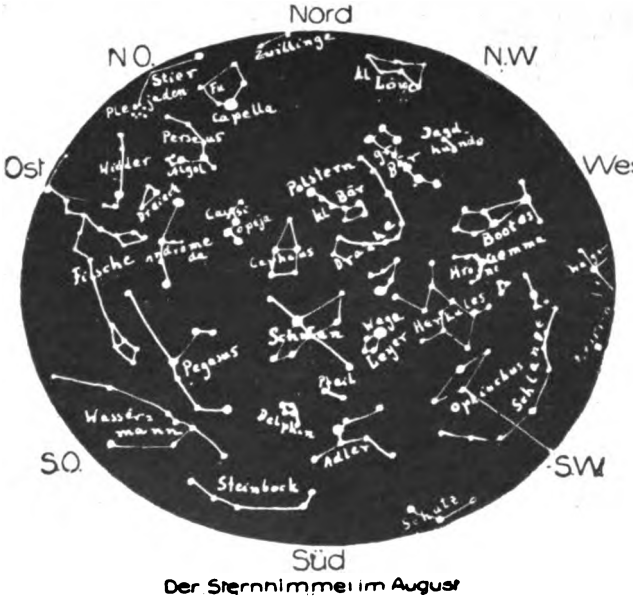
In Wasser quellen die Pollenkörner der meisten Pflanzen auf, die Außenschale platzt und der Plasmainhalt wird sichtbar; durch Lösungen von geeigneter Zusammensetzung aber kann man Pollenkörner zum „Keimen", wie auf der Narbe, veranlassen. Besonders leicht gelingt der Versuch mit Pollen von Platterbsen-Arten, z. B. der Wiesen-Platterbse (Lathyrus pratensis), die an feuchten Grasstellen wächst. Sie hat gelbe Schmetterlingsblüten und einpaarige Blätter mit Wickelranken. Man bringt auf die Mitte des Objektträgers einen reichlich bemessenen Tropfen 15-prozentiger Zuckerlösung, in der ein wenig Gelatine durch leichtes Erwärmen aufgelöst wurde. (Für viele andere Pflanzenarten eignet sich 3—5-prozentige Zuckerlösung mit Gelatinezusatz.) Dann werden die Staubgefäße und der Stempel einer Blüte freigelegt; das behaarte Ende des Griffels taucht man in den bereitliegenden Tropfen und streicht mit einer Nadel den daran haftenden Blütenstaub ab. Es wird kein Deckglas aufgelegt.

Das Präparat muß einen Tag liegen, ohne aufzutrocknen. Man bringe es in ein Gefäß, das etwas Wasser und nasses Fließpapier enthält; in solcher „feuchten Kammer" ist die Verdunstung so gut wie aufgehoben. Von Zeit zu Zeit, etwa stündlich, wird unter dem Mikroskop geprüft. Es tritt aus jedem Pollenkorn langsam eine helle, feinkörnige Masse hervor und wächst zu einem schmalen Streifen von erstaunlicher Länge aus. Das ist der „Keimschlauch", wie er auf der bestäubten Narbe sich bildet, durch den Griffel hindurchwachsend eine Samenanlage erreicht und, in diese eindringend, die Eizelle befruchtet.

M. Becker.

Der Sternhimmel im August.

Der Sommer schreitet vor, immer früher wird es des Abends dunkel, so daß am Anfangs des Monats schon bald nach 9 Uhr die Sterne sichtbar werden, und daß gegen 10 Uhr auch die schwachen Sterne leuchten. Dann finden dem Monat entsprechend, daß die Sommergruppe fast ganz über den Meridian hinübergewandert ist, vom Arktur bis zur Leyer, denn Wega steht gerade in der Südrichtung. Nur der helle Teil der Milchstraße mit Schwan und Adler liegt noch östlich des Meridianes. Noch ist der Skorpion tief im Südwesten zu sehen, ehe er auf ¾ Jahre für uns verschwindet. Im Nordwesten geht der Löwe unter, im Westen liegt die Jungfrau am Horizont und der große Bär liegt im Nordwesten in halber Höhe. Im Osten finden wir Steinbock, Wassermann und Fische, alle noch tief am Horizont liegend, während im Nordwesten Andromeda, Cassiopeja und Perseus emporsteigen, Bilder des Herbstes. Die Milchstraße liegt sehr günstig zur Betrachtung, da sie quer über den Himmel zieht, am Zenit vorbei. Vor allem ist es die helle breite Gegend im Süden, die eingehende Betrachtung lohnt.



Der Sternhimmel im August

Mit der Sichtbarkeit der großen Planeten ist es schlecht bestellt. Denn Merkur ist unsichtbar. Venus ist Abendstern und geht eine Stunde nach der Sonne unter. Mars ist ganz unsichtbar, er tritt in die Strahlen der Sonne. Jupiter steht rückläufig im Schütz, er geht anfangs gegen 2½ Uhr unter, zu Ende des Monats gegen 12½ Uhr. Saturn ist rechtläufig zwischen Jungfrau und Wage, er verschwindet in den Strahlen der Abenddämmerung. Die am 4. August stattfindende Mondfinsternis ist nur in den Gegenden um den großen Ozean zu sehen.

Da der Perseus nun wieder höher steigt, lohnt es sich, dem bekanntesten Veränderlichen am Himmel seine Aufmerksamkeit zu schenken. Es ist Algol, ein Stern, der an sich zweiter Größe ist, aber in etwas weniger als drei Tagen sein Licht von der 2,3. Größe auf die 3,5. Größe sinken läßt. Es handelt sich um einen Doppelstern, bei dem der kleinere, dunkle Begleiter den großen hellen abblendet, so daß nur ein Teil des Lichtes zu uns gelangen kann. Die sogenannten Minima des Algol sind sehr leicht zu beobachten, und wir geben fortan immer die Zeiten der leicht beobachtbaren Minima. Es sind im August folgende: August 14., 11¾ Uhr abends, und August 17., 8½ Uhr abends. Indem man die Helligkeit des Sterns, der immer so hell bleibt, daß er mit bloßem Auge gesehen werden kann, mit andern Sternen in der Nähe vergleicht, läßt sich dieser regelmäßige Lichtwechsel sehr gut beobachten. Ein

Digitized by Google

kleines Fernrohr tut noch bessere Dienste. Die Sonne sinkt nun um 10 Grad nach Süden; das bewirkt eine Verkürzung der Tageslänge von 15 Stunden 15 Minuten auf 13 Stunden 31 Minuten, also ein sehr erheblicher Betrag. An Meteoren ist der Monat recht reichhaltig; sie treten in den Tagen 1.–15. und 20.–24. auf, darunter vor allem an den Tagen 9.–14. der reiche Schwarm der Perseiden. Riem.

Naturwissenschaftliche Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Das Ereignis des Tages ist die **Entdeckung der beiden höheren Homologen des Elements Mangan** durch die beiden deutschen Forscher Noddack und Frl. Tacke in Berlin-Dahlem. Man wird beim Lesen des Berichts, den dieselben in den „Naturwissenschaften" Nr. 26 geben, unwillkürlich an Ostwalds bekanntes Wort erinnert, daß man heutzutage eine wissenschaftliche Entdeckung ähnlich wie ein Paar Stiefel auf Bestellung geben könne. In der Umschau der letzten Nummer berichteten wir von dem vergeblichen Versuch der Engländer Bousanquet und Keely, die beiden Elemente Nr. 43 und 75 in Manganerzen aufzufinden. Daß Noddack und Frl. Tacke glücklicher waren, beruht in erster Linie darauf, daß sie das Problem zuerst noch gründlicher nach allen Seiten theoretisch durchdachten, ehe sie an die praktische Ausführung gingen. Auch die Welt" Nr. 2 und 3, 1921) festgestellt. Die genauere Untersuchung der Eigenschaften der Elemente steht noch aus, bis größere Mengen davon rein hergestellt sind. Vor 50 Jahren wäre eine solche Leistung als ein märchenhaftes Wunder bestaunt worden. Heute sind wir schon so daran gewöhnt, daß unsere physikalischen und chemischen Theorien in allen wesentlichen Punkten zutreffen, daß man außerhalb der Fachkreise schon kaum mehr Notiz davon nimmt. Von einer Tatsache aber verdient die weiteste Oeffentlichkeit Kenntnis zu nehmen. Am Schluß der Mitteilung der beiden Forscher stehen folgende Sätze:

„Wir schlagen für die neuentdeckten Elemente folgende Namen vor: Für das Element 43 nach unserer Ostmark den Namen Masurium (Ma) und für das Element 75 nach dem deutschen Rhein den Namen Rhenium (Re)."

Das heißt deutsch gesprochen und gehandelt! Damit

Seit langem bekannt sind die eigenartigen Erscheinungen der **Piezo- und Pyroelektrizität** an Kristallen (Entstehung elektrostatischer Ladungen an den Enden solcher Kristalle durch Druck bezw. Erwärmung). Jüngst hat Brain (Proc. phys. soc. 36, 81; Phys. Berichte 12, 839) nachgewiesen, daß sich piezoelektrische Wirkungen auch bei gewöhnlichen Isolatoren (Hartgummi, Glas, Siegellack u. a.) erzeugen lassen. Br. schließt daraus, daß diesen Stoffen eine ähnliche Gitterstruktur wie den Kristallen zukommt, was sich durch röntgenographische Aufnahmen bestätigte. — Die Pyroelektrizität wurde bisher fast ausschließlich am Turmalin studiert und gezeigt. Lucas (Journ. de phys. 4, 491; Physikalische Berichte 11, 780) zeigte, daß kräftige pyroelektrische Wirkungen auch an den künstlich erzeugten Kristallen des p-Dimethylaminobenzylidenkampfers zu erhalten sind.

Ein anderer, noch wichtigerer Erfolg in dieser Richtung des **Ersatzes natürlicher Kristalle durch Laboratoriumsprodukte** zwecks Erzeugung gewisser, den Kristallen eigentümlicher Wirkungen ist anscheinend F. Stöber gelungen. Seit Jahrzehnten leidet die Physikerwelt unter dem empfindlichen Mangel an hinreichend großen, klar durchsichtigen Kalkspatstücken. Die einzige Fundstelle der Welt, welche solche in dem erwünschten Ausmaße liefert, Island, ist nahezu erschöpft. Man gebraucht diese Stücke dringend zur Anfertigung der (optischen) Polarisationsapparate, insbesondere der sog. Nikolschen Prismen. Ein besonders großes Kalkspatstück, das einigermaßen fehlerfrei ist, wird heute fast mit Gold aufgewogen. Stöber gelang nun anscheinend der schon oftmals, aber immer nur mit zweifelhaftem Erfolge unternommene Versuch, einen künstlichen, doppeltbrechenden Kristall in größeren Exemplaren wasserklar herzustellen. Er erzeugte Natriumnitratkristalle, indem er die kristallisierende Flüssigkeit von oben heizte und von unten abkühlte, um keine Konzentrationsströmungen aufkommen zu lassen. Aus einem solchen Kristall von 4 Kilogramm Gewicht (!) schliff er dann eine geeignete Platte, die zwischen zwei Glasprismen eingekittet wurde. (Zeitschrift für Kristalle 61, 315; Physikalische Berichte 12, 860.) Diese Versuche verdienen, in großem Maßstabe fortgesetzt zu werden; sie können für die Physik von großer praktischer Bedeutung werden.

b) Organische Naturwissenschaften.

Unter dem Titel **„Das große Experiment über Erkältung"** berichtet K. Chodounsky im Juliheft der Frankfurter „Umschau" über die merkwürdige Tatsache, daß die Zahl der sogenannten Erkältungskrankheiten (Lungenentzündung, Mandelentzündung und Gelenkrheumatismus) während des Krieges bei den Truppen des Feldheeres z. T. weit unter dem Durchschnitt dieser Eckrankungen bei Besatzungsheer, Zivilbevölkerung und Friedensheer geblieben ist, obgleich jene doch weit stärker den Faktoren ausgesetzt waren, welche nach gewohnter Ansicht die Erkältung herbeiführen. Auch hat die Häufung und Permanenz dieser Faktoren auf den lange beobachteten jahreszeitlichen Rhythmus jener Erkrankungen keinen Einfluß ausüben können. Diese Ergebnisse der Statistik zwingen zweifellos zum Aufgeben vieler volkstümlicher Anschauungen über das Krankwerden durch Erkältung.

In einem Aufsatz in Heft 24 der Naturwissenschaften untersucht R. Fick **die Grundlagen der modernen Vererbungslehren.** Er sucht nachzuweisen, daß alle Lehren, die die Chromosomen in Zusammenhang mit der Vererbung bringen, höchst anfechtbare „Dogmen" sind. Als solche bezeichnet er die Theorie der Chromosomenindividualität, das Getrenntbleiben der väterlichen und mütterlichen Chromosomen während der Zellteilungen nach der Befruchtung, die als Synapsis bezeichnete Aneinanderlagerung der väterlichen und mütterlichen Chromosomen bei den Reifeteilungen und den geschlechtsbestimmenden Einfluß der Geschlechtschromosomen. Daß Fick die Morganschen Chromosomenkarten verwirft, ist danach selbstverständlich. Wenn Fick nur den hypothetischen Charakter dieser Lehren hervorheben wollte, wäre kaum etwas dagegen einzuwenden. Er stellt sie aber als durchaus unzulässig hin, da er der Ansicht ist, daß die Chromosomen überhaupt nichts mit der Vererbung zu tun haben. Ein näheres Eingehen auf die vom Verfasser hierfür angeführten Gründe ist hier natürlich unmöglich; es sei nur darauf hingewiesen, daß eine frühere, in den gleichen Bahnen sich bewegende Veröffentlichung Ficks von Bilar (Naturwissenschaften 6, 25) scharf zurückgewiesen worden ist. Die damals von diesem gemachten Einwände werden auch durch den neuen Aufsatz nicht entkräftet.

Den heutigen **Stand der Inzuchtfrage** behandelt eine Arbeit von Kronacher (Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 2, 24; Naturwissenschaften 20, 25). Die in vielen Fällen günstigen Wirkungen der Inzucht be-

Digitized by Google

weisen, daß Inzuchtschäden keine Folge der Inzucht als solcher sind, sondern daß die Inzucht nur bereits vorhandene schädliche Eigenschaften oder solche, die sich bei jeder Zucht einstellen, schneller ans Licht bringt. Hand in Hand mit der Inzucht muß also die Ausscheidung der minderwertigen Individuen gehen, damit die Inzucht den gewünschten Erfolg hat. Dagegen bedürfen die Inzuchttiere keiner besseren Pflege als andere. Für die Tierzucht ist die Inzuchtfrage von der größten Bedeutung, da die Inzucht der schnellste Weg ist, um reinrassige Zuchten zu erhalten.

W. Goetsch, über dessen Versuche **zum Unsterblichkeitsproblem der Vielzeller** hier schon mehrfach berichtet wurde, ist neuerdings der Nachweis gelungen, daß bei Süßwasserpolypen der bekannten Gattung Hydra jede Vermehrung, auch die durch Knospung, durch geschickte Regelung der Nahrungszufuhr künstlich unterdrückt werden kann ohne Schaden für das Tier. Alle Neubildungen bleiben dann also dem Einzelwesen erhalten, und da die Hydroidpolypen fast ganz aus dauernd teilungsfähig bleibenden Zellen bestehen, die nach den Versuchsergebnissen Erdmanns potentiell unsterblich sind, schließt Goetsch mit Recht, müßten sich solche Individuen „ewig" am Leben halten lassen.

Immer mehr Untersuchungen der seelischen Fähigkeiten der niederen Tiere zeigen, wie falsch die auf Descartes zurückgehende Auffassung ist, die in den niederen Tieren nur Maschinen (Reflexautomaten) sehen will. Immer mehr schon für Reflexe gehaltene Reaktionen stellen sich als echte Instinkthandlungen heraus. Für den **Bauinstinkt der Köcherfliegenlarve**, die sich zum Schutz ihres weichen Hinterleibes aus Steinchen, Schneckenschalen und Holzsplittern ein Gehäuse baut, weist das Bierens de Haan (Bijdragen tot de Dierkunde, Afl. 22; Naturwissenschaften 17, 25) nach. Bei seinen Beobachtungen zeigte es sich, daß die Larve die Baumaterialien verschieden wertet; ein und dasselbe Material, das, allein geboten, als Baustoff angenommen wurde, wurde, wenn gleichzeitig anderes zur Verfügung stand, verschmäht. Handelte es sich um einen bloßen Reflex, so müßte das Material stets die gleiche Wirkung auf das Tier ausüben.

Ueber den **Tertiärmensch in England** schreibt Freudenberg in Heft 21 der Naturwissenschaften. Er vertritt die Ansicht, daß wir die beiden Piltdowner Funde als Skelettreste des Menschen der Tertiärzeit (Pliozän) anzusehen haben, des Verfertigers der zahlreichen Eolithe Südost-Englands.

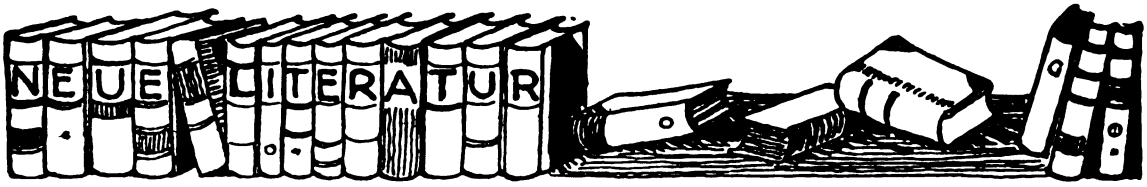
Entgegen der bisher allgemein als richtig angenommenen Ansicht, daß den Gefäßen in der Pflanze nur die Wasserleitung von unten nach oben, den Siebröhren dagegen die Leitung der in den Blättern hergestellten Nahrungsstoffe in den Stamm zufällt, vertritt Dixon in einer Schrift **über den Transpirationsstrom** die Ansicht, daß die Gefäße auch die Leitung der organischen Bestandteile nach allen Richtungen zu besorgen haben.

In Heft 15 der „Natur" 1925 berichtet W. Goetsch von noch nicht veröffentlichten Versuchen von A. Schaller über **das Geruchsvermögen der Wasserinsekten**, deren Ergebnis die Erkenntnis ist, daß Wasserinsekten nicht nur Geschmacks-, sondern auch Geruchssinn besitzen, und daß beide Sinne in verschiedenen Organen ihren Sitz haben, ein neuer Beweis gegen die Nagelsche Ansicht, nach der Wassertiere nur Geschmackssinn haben.

Die überraschende Entdeckung, daß Regenwürmer zu Lautäußerungen fähig sind, glaubt Mangold gemacht zu haben, wie wir einer, **„der ‚singende' Regenwurm"** überschriebenen Notiz der Natur (14, 25) entnehmen. Es soll sich um flötende und schnalzende Laute sowie schnarrende Geräusche handeln, die auf vier Meter Entfernung noch hörbar sind. Ob sich die Entdeckung bestätigt, wird abzuwarten sein. Wie auch die Schriftleitung der Natur hervorhebt, könnte es sich auch um Kratzgeräusche der Borsten handeln. Falls die Entdeckung sich bestätigen sollte, so wäre das wieder ein Beweis, wieviel gerade bei den alltäglichsten Tieren noch zu entdecken ist.

Nach Ansicht vieler Geologen war die Themse in der Eiszeit ein Nebenfluß des Rheins. **Einen tiergeographischen Beweis für den früheren Zusammenhang von Rhein und Themse** führt v. Benthem Juttiny in „Die Erde" 1, 1925, an. Von den 50 Weichtierarten, die im Laufe des Rheins vorkommen, finden sich alle bis auf 4 oder 8 Prozent auch in der Themse vor, während in den festländischen Flüssen 17 oder 34 Prozent fehlen. Die Arten, die in der Themse vorkommen, trifft man alle auch im Rhein an.

*



Wir berichten in dieser Nummer von dem deutschen Falkenorden und dem Wiederaufleben der Beizjagd. Ein vortreffliches Büchlein über die — echten und unechten — Falken ist eben herausgekommen: F. Engelmann, **Meine Lieblinge, die Falken.** (Neumann, Neudamm, 1925. 64 S., 3 *M*.) Der Verfasser schildert überaus anregend seine Erfahrungen mit diesen Vögeln, die Unverstand leider mehr und mehr ausrottet. 30 schöne Textabbildungen sind beigegeben; besonders gut gelungen sind die Wiedergaben der Schwungfedern und die Flugbilder, welche die Unterschiede der einzelnen Arten klar erkennen lassen.

R. Tischner, **Fernfühlen und Mesmerismus** (München, Bergmann, 1925. 42 S., 2,70 *M*). Diese kleine Schrift ist der erste deutsche Beitrag zu jenen Problemen, die man gewöhnlich unter dem Namen der Exteriorisation der Sensibilität bezeichnet. Es handelt sich um die Ausscheidung oder Uebertragung des Empfindungsvermögens einer hypnotisierten Person auf ein Glas Wasser und ähnliches. Sticht man hinein, so empfindet die Versuchsperson, mit deren „Fluid" man das Wasser geladen hat, einen Schmerz. Die Wilden lassen noch heute nicht gern ihre Haare und Nägel in den Besitz des Feindes kommen, damit er sie nicht zu Zauberzwecken benutzt, d. h. in der Sprache der Metapsychik: Reize darauf ausübt, die bei dem einstigen Besitzer nun entsprechende Empfindungen auslösen. Der französische Oberst Rochas hat sich vor allem mit der Frage befaßt, seine Versuche waren aber ziemlich unkritisch. Es ist bemerkenswert, daß Tischner zwar nicht viel bei seinen eigenen Versuchen herausbekommen hat; das wenige Positive aber ist so eigenartig und bedeutungsvoll, daß nun auf einmal der Mesmerismus, ja die Krankenheilung mit sympathischen Mitteln und das dunkle Gebiet des Zaubers in neuem Lichte erscheinen.

Landenberger, **Wanderjahre in Mexiko.** Leipzig, 1925, F. A. Brockhaus. (305 S., geb. 8,50 *M*.) Ein wirklich volkstümliches Reisewerk über Mexiko fehlte bislang. Das vorliegende Buch füllt die Lücke aus und vermittelt dem Leser in bequemster Unterhaltung ein Bild

Digitized by Google

vom heutigen Mexiko. Der Verfasser schreibt ohne alle Schönfärberei, oft mit wahrem Galgenhumor. Denn er hat manches unliebsame Zusammentreffen mit allerhand Gesindel, Indianern und Banditen. Der Fremde, der „Gringo", wird von den Bewohnern des Landes eben mit — offenem oder geheimen — Haß verfolgt. Auch die große geschichtliche Vergangenheit kommt zu ihrem Recht in dem Buch; die Zeit der spanischen Conquistadoren und des unglücklichen Kaisers Maximilian, die Revolutionen der Neuzeit werden vor unserem geistigen Auge wieder lebendig. Es ist eigentlich kein Teil des Landes, den L. nicht bereist hat; von jeder Landschaft entwirft er mit wenigen treffsicheren Strichen ein Bild, das sich uns einprägt. Zahlreiche schöne Abbildungen schmücken das Buch.

M. M. Taylor, **Bei den Kannibalen von Papua. Auf unbekannten Pfaden im Innern Neu-Guineas.** Leipzig, Brockhaus, 1925. (280 S., mit 67 Abbildungen und einer Karte, geb. 15 *M.*) Ein Buch von unheimlicher Spannung, das den Leser nicht losläßt, bevor er es beendet hat. Ein Amerikaner dringt unter mancherlei Abenteuern in diese Gebiete ein, wo die Wilden noch nie einen weißen Mann gesehen haben. Ein Beamter der Regierung und ein Photograph sind seine Begleiter, dazu die Kolonne der oft widerspenstigen schwarzen Träger, die nur mit List requiriert wurden. Wir erhalten wertvolle Einblicke in die Sitten und Vorstellungen der Menschenfresser, der Bewohner dieses ungastlichen Landes, wo Nahrung so spärlich ist, daß ein Schwein kostbarer ist als — eine Frau, wo man nie das eigene Gebiet verläßt, weil man sonst eine sichere Beute des Feindes wird, der alles mordet, was ihm in den Weg kommt. Und doch versteht es die Regierung, mit britischer Zähigkeit Schritt für Schritt ihren Machtbereich auszudehnen, wobei die entsagungsvolle Arbeit der Missionen ihnen wichtige Hilfe leistet.

E. Flöricke, **Naturgeschichtliche Plaudereien.** Thüringer Verlagsanstalt, Jena, 1925. (278 S., 4,50 *M.*) Der Name des Verfassers ist bekannt genug, so daß eine Empfehlung dieser Sammlung zerstreuter Aufsätze seiner Feder sich erübrigt. In erster Linie ist die Vogelwelt berücksichtigt, wie einige Ueberschriften zeigen mögen: „Meine Rauhfußbussarde", „Tänzer in der Vogelwelt", „Vom Eisvogel", „Am Adlerhorst", „Ornithologisches aus der Herzegowina". Das Buch wird der Natur und ihren Geschöpfen neue Freunde erwerben, den alten Freunden aber die Kenntnis und Liebe zur Tierwelt vertiefen.

R. Scherwatzky, **Deutsche Philosophie von 1500 bis 1800. — Deutsche Philosophie im 19. Jahrhundert.** Leipzig, Quelle und Meyer, 48 und 54 S. Unser Mitarbeiter S. hat in diesen beiden Bändchen, die in der Sammlung der „Deutschkundlichen Bücherei" erschienen sind, eine ausgezeichnete Uebersicht über die Hauptströmungen und die großen Denker in der deutschen Philosophie gegeben, die uns, wie er selbst ausführt, in Zeiten tiefster Schmach und Dunkelheit die Kraft und die Hoffnung auf eine künftige Genesung gibt. Im gegenwärtigen Augenblick deutscher Geschichte sieht S. dabei eine Abkehr von Kant und Rückkehr zu Plato und Goethe. M.

K. v. Frisch, **Sinnesphysiologie und „Sprache" der Bienen.** (J. Springer, Berlin, 1924. 27 Seiten, Preis 1.20 Mark).

In dieser kleinen Schrift faßt der bekannte Erforscher des Farben- und Geruchssinnes der Bienen die Ergebnisse seiner langjährigen Untersuchungen zusammen. Nach denselben besitzen die Bienen ein ausgeprägtes Unterscheidungsvermögen für Farben, wenn dasselbe auch nicht für alle Farbtöne gleich gut ist; so scheint ihr Auge auf der einen Seite für das in unserer Flora so seltene Scharlachrot unempfindlich zu sein, während seine Empfindlichkeit sich auf der anderen Seite bis weit in das Ultraviolett hinein erstreckt. Der Verfasser deutet dieses Fehlen der Empfindlichkeit für Scharlachrot als eine Anpassung der Blumenfarben an die Blütengäste, welche Deutung allerdings erst dann einleuchtet, wenn man erwägt, daß umgekehrt in den Tropen, wo die für Rot besonders empfänglichen Honigvögel die Bestäubung ausführen, auch die scharlachroten Blüten sehr häufig sind. Jedenfalls ist diese Beobachtung ein wertvoller Beitrag zur Frage nach den übergreifenden Zweckzusammenhängen in der Natur. Nach einer Darlegung über das Geruchsvermögen der Bienen, welches nach des Verfassers Ansicht ungefähr mit dem des Menschen übereinstimmen wird, folgen dann in der Schrift noch mancherlei tierpsychologisch bedeutsame Beobachtungen über die Art der gegenseitigen Verständigung der Bienen, die „Sprache", mit welcher sie sich die Entdeckung einer ertragsreichen Futterstelle mitteilen. Jedenfalls bietet die kleine Schrift dem für die biologischen Probleme Interessierten viel Wertvolles.

Köhler-Haussen: Mein Jahrbuch „Lebe" (Verlag „Der Büchermann", Dresden, 1925.)

Das sind Gedichte, die man mitnehmen sollte, wenn man jetzt im Sommer sich auf sonniger Bergeshöhe lagert oder wenn man dann im Winter wieder einsam durch verschneite Fluren geht. Denn sie lehren, mit tiefen Augen in uns selbst und die Welt hineinschauen und das Ewige suchen, das hinter den wechselnden Erscheinungen steht.

Ein **Handbuch des Wissens**, das Nachschlagewerk für alle Tagesfragen, muß ganz auf der Höhe der Zeit sein. Es soll uns ja doch gerade über diejenigen Persönlichkeiten, Geistesbewegungen, Einrichtungen, Entdeckungen etc. unterrichten, welche ganz besonders das Interesse der Gegenwart in Anspruch nehmen. Allein wer von uns ist heute imstande, sich gleich wieder eine Reihe umfangreicher Bände anzuschaffen, um wieder ein den Zeitbedürfnissen voll entsprechendes Nachschlagewerk zu bekommen? Dieser Gegenwartsnot Rechnung tragend bringt der Brockhausverlag zur Zeit ein Handbuch des Wissens in einem Bande (den „**kleinen Brockhaus**") heraus, der gleichwohl über 40 000 Stichwörter mit 5400 Abbildungen und zahlreichen Tafeln enthält. Dazu wird derselbe noch in 10 Einzellieferungen zum ermäßigten Subskriptionspreis von je „1.90 Mark ausgegeben. Der Verlag macht es uns also so leicht wie nur irgend möglich, uns in den Besitz eines Nachschlagewerkes zu setzen, das auch den weitgehendsten Anforderungen genügt. Außerdem läßt er alle Subskribenten noch an einem mit sehr wertvollen Preisen ausgestatteten Wettbewerb teilnehmen. —tt.

Für die naturwissenschaftliche Schülerbücherei bietet die soeben erschienene Liste „**Gute Bücher für die Jugend**", Auswahl der Deutschen Zentralstelle zur Förderung der Volks- und Jugendlektüre, Berlin SW. 61, Johanniterstraße 5, eine praktische Handhabe. Die Abteilung „Naturkunde" umfaßt 110 Bücher, gegliedert nach a) Erzählungen, b) Einführung, c) Selbstbetätigung. Den einzelnen Büchertiteln sind kurze Besprechungen beigegeben, die auch auf die Art der Darstellung, auf die geforderten Vorkenntnisse hinweisen. Die Zusammenstellung ist geeignet, Naturerkenntnis und Naturfreude zu fördern. Die Abteilung „Naturkunde" wird ergänzt durch die Abteilung „Deutsches Land und Volk", die eine reiche Auswahl deutscher Wanderbücher bringt, sowie durch die Abteilung „Reisen und Abenteuer". Auch Spiel, Sport und Gesundheitspflege ist in besonderer Gruppe vertreten. Die Auswahl ist auf Grund der Gutachten eines Mitarbeiterkreises erfolgt, der sich aus Lehrer und Lehrerinnen verschiedener Schularten zusammensetzt. Bei dem Wiederaufbau der Schulbüchereien wird diese Bücherliste wertvolle Dienste leisten. Ein Probestück der Liste wird für 25 ₰ versandt, zwecks Massenverbreitung sind ermäßigte Partiepreise angesetzt.

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund."

Der Himmel auf Erden.

Von Kurd Kißhauer.

Gebraucht das groß' und kleine Himmelslicht,
Die Sterne dürfet ihr verschwenden; . . .
So schreitet in dem engen Haus
Den ganzen Kreis der Schöpfung aus!

Anfang Mai dieses Jahres wurde in München das Deutsche Museum feierlich eingeweiht, jener Prachtbau, der die Meisterwerke deutscher Wissenschaft und Technik in seinen Mauern birgt. Seine drei Kuppeln sind der Astronomie gewidmet, und mit ihren Riesenfernrohren kann der Besucher die Wunder des gestirnten Himmels unmittelbar auf sich wirken lassen. Viele aber, die sich in die eigentlichen Geheimnisse der Weltenkörper vertiefen wollen, hatten bisher doch kaum die Möglichkeit, tiefer einzudringen, wenn sie nicht die Zeit aufbringen konnten, eines der vielen schönen Werke, die es darüber gibt, eingehend zu studieren. Was den Laien dabei am meisten abschreckt, ist die sogenannte mathematische Geographie, die uns die Bewegungen der Gestirne, vor allem der Planeten, lehrt. Um dem abzuhelfen und auch weiteren Kreisen auf leichte Weise eine Einführung in die schönste aller Wissenschaften angedeihen zu lassen, hatte der Erbauer des Deutschen Museums, Reichsrat Dr. Oskar v. Miller, ein Planetarium geplant.

Es hat auch früher schon Versuche gegeben, den gestirnten Himmel anschaulich darzustellen. Das bekannteste dieser Kunstwerke ist wohl der Gottorpsche Globus, in dessen Innerem man den Anblick des gesamten Fixsternhimmels genießen konnte. Es war nämlich die Kupferhaut des Globus in genauer Nachbildung der Sternbilder mit entsprechend großen Löchern versehen, durch die das Tageslicht fiel. Ganz ähnlich angelegt, jedoch bedeutend größer als der nur 3,50 Meter im Durchmesser haltende Gottorpsche Globus, war das Georama von Wyld, das im Jahre 1851 in London der Oeffentlichkeit vorgeführt wurde.

Keiner von diesen künstlichen Sternhimmeln berücksichtigte jedoch die Planeten, da deren Anbringung und Weiterbewegung unter den Fixsternen die ganze Anlage zu sehr kompliziert hätte. Nur ein einziges Modell ist bekannt geworden, das den vollständigen Anblick des gestirnten Himmels einschließlich der Planeten zur Darstellung brachte. Es stammt von einem Mann, der auch sonst erfindungsreich war, und dessen Haus als eines der sieben Wunder Jenas galt: Ehrhard Weigel. Dieses Planetarium war auf dem Dache des alten Schlosses, an dessen Stelle heute der Universitätsneubau sich erhebt, aufgestellt und wird bei dem Fürsten und seinen Besuchern genügend Bewunderung erregt haben. Leider ist dieses interessante Stück nicht erhalten geblieben, und wir wissen heute nur noch, daß Weigel die Planeten auf dem Tierkreisstreifen verschiebbar angeordnet hatte.

Ohne daß Herrn Dr. v. Miller diese Einzelheiten bekannt waren, dachte er sich sein Planetarium in Form einer drehbaren Kuppel, die dem innenstehenden Beschauer die Bewegung der Gestirne durch ihren Umschwung versinnbildlichte. Wegen der äußeren Aehnlichkeit mit einer Sternwartekuppel wandte sich von Miller an die Firma Zeiß in Jena mit der Bitte, einmal ein vollständiges Planetarium durchzukonstruieren. Der lange vor dem Krieg begonnene Entwurf blieb immer wieder bei der Darstellungsmöglichkeit der Planeten stehen. Wenn man die Wandelsterne entsprechend der Anordnung der Modelle, wie wir sie in unseren Schulen benutzen, an langen Stangen um den Mittelpunkt herumführen wollte, so hätten die dazu nötigen fünf bis acht oder noch mehr Meter langen Hebel doch nicht die gewünschte Genauigkeit erreichen lassen. Außerdem mußten sich diese sieben langen Arme reibungslos über- und untereinander fortbewegen können.

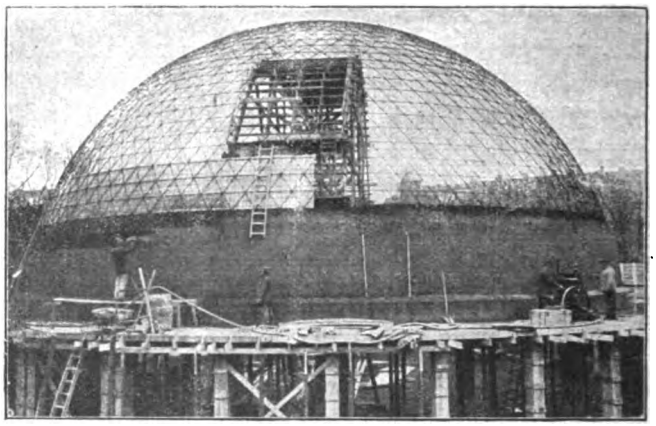
Da machte in einer der ersten Besprechungen Ende des Jahres 1918 Dr. Walther Bauersfeld von der Geschäftsleitung der Zeiß-Werkstätten den Vorschlag, die Planeten mittels Lichtbildapparaten von der Kuppelmitte her wiederzugeben. Einmal auf diesem neuen Wege, machte man ganze Arbeit und beschloß, die Fixsterne auf die gleiche Art darzustellen, also ebenfalls anzuprojizieren. — Lichtbildapparate gibt es seit einigen Jahrhunderten, hier aber kam es darauf an, eine ganze Gruppe davon mittels Präzisionsmechanik so zu führen, daß eine möglichst getreue Nachbildung des gestirnten Himmels zustande kam. — Von der ersten Idee bis zur endgültigen Lösung dieser ganz neuartigen Aufgabe war ein langer und beschwerlicher Weg. Nur der unermüdlichen und tatkräftigen Förderung Dr. Bauersfelds, der die Leitung des Projektes dauernd in Händen behielt, ist es zuzuschreiben, daß

Digitized by Google

schließlich alle die großen und kleinen Schwierigkeiten restlos überwunden wurden und das Planetarium das „achte Wunder Jenas" und den Hauptanziehungspunkt im Münchener Deutschen Museum bildet.

Mit dem Uebergange zur Projektion konnten einmal die langarmigen Gestänge fortfallen und wurde andererseits die Bewegung der Kuppel unnötig. Auch hier schuf Dr. Bauersfeld etwas Neues und ersann eine eigene Stabkonstruktion für die Kuppel. Der Aufbau ist dadurch außerordentlicht vereinfacht; das Kuppelgerippe wird, wie unser Bild zeigt, außen und innen mit Spritzbeton überzogen. In dieser Art wurde die Versuchsanlage auf dem Dach der Zeißwerke errichtet und wird auch das neue, noch im Bau stehende Planetarium im Prinzessinnengarten hergestellt. Wenn die Innenseite der Kuppel den örtlichen Himmel über dem vertrauten Horizont zeigen sollte, durfte der Gesichtskreis des Stadtbildes nicht fehlen, und so läuft die Silhouette der Stadt rund um die untere Kuppelwand. Auf dem Innenbild der Kuppel erkennen wir die Umrisse der Türme und Kuppeln Münchens, für das das erste Planetarium bestimmt war. Die dahinter aufsteigende Kuppelwölbung ist weiß gehalten, um das Abbild des Sternendomes aufzunehmen. Merkwürdig ist es, daß man schon bei einfacher Beleuchtung den Eindruck hat, unter einer im Scheitelpunkt etwas abgeflachten Halbkugel zu stellen, also genau wie in der Natur selbst.

Und nun zur Vorführung! Gedämpftes Licht herrscht in der hohen Kuppel, denn unsere Augen sollen sich an schwache Lichteindrücke gewöhnen, um später auch die kleinen Sternchen und die zarten Umrisse der Milchstraße in sich aufzunehmen. Zuerst erscheinen Sonne, Mond und Planeten allein, ohne den Himmelshintergrund, damit wir mit ihrer Gestalt und ihren Eigenheiten vertraut werden, so daß wir sie später in der verwirrenden Fülle der Gestirne ohne Mühe wiedererkennen. Unser Tagesgestirn ist an seiner hellen großen Scheibe und einem Strahlenkranz leicht kenntlich, ebenso der Mond an seinen wechselnden Gestalten. Um die einzelnen Planeten leicht voneinander unterscheiden zu können, sind sie nicht als die hellen Sterne wiedergegeben, als welche sie dem bloßen Auge in der Natur erscheinen, sondern in mehrfacher Vergrößerung und teils auch noch mit besonderen Merkmalen ausgestattet. Merkur ist als der kleinste Planet nicht zu verfehlen; das große rein weiße Scheibchen stellt die Venus vor. Mars, etwas kleiner, ist an seiner rötlichen Farbe kenntlich; Jupiter ist durch seine — sonst nur im Fernrohr sichtbaren — Wolkenstreifen und Saturn durch seinen Ring gekennzeichnet.



Planetarium in Jena im Bau.

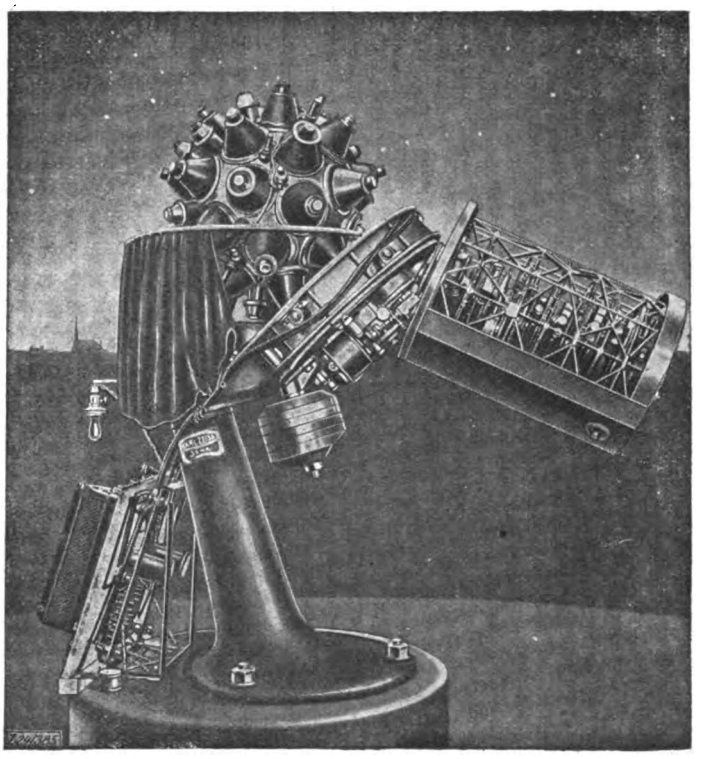
Bei den verschiedenen Tagesumläufen bemerken wir, daß Merkur und Venus sich ständig in der Nähe der Sonne halten, während die drei übrigen Planeten auch die Oppositionsstellung einnehmen und am mitternächtigen Himmel erscheinen können. Uebrigens sind die beiden äußersten Planeten, Uranus und Neptun, nicht mitaufgenommen, da sie am wirklichen Himmel für das bloße Auge unsichtbar sind.

Die Sonne sehen wir zuerst an einem Sommertage in weitem und hohem Tagesbogen am Himmel entlangziehen. Die lange Tagesdauer und ihre fast senkrecht einfallenden Strahlen erzeugen in der Natur die sommerliche Hitze. Lassen wir die Apparatur ein halbes Jahr überspringen, so beschreibt die Sonne einen kurzen Bogen, der ihre Strahlen schräg einfallen läßt und der Erde nur wenig Wärme zuführt.

Ein Viertelstündchen ist inzwischen vergangen, unsere Augen haben sich eingewöhnt, und nachdem die Sonne unterm Horizont verschwunden ist, leuchten plötzlich die Sterne auf! Ein unbeschreiblich schöner Eindruck! Niemand kann einen Ausruf des Entzückens unterdrücken. So oft auch der Verfasser dieser Zeilen das Planetarium vorführte, immer gleich überwältigend wirkte das Aufflammen des Sternendomes in der Kuppel. Schneller zwar als in Wirklichkeit, aber doch majestätisch, eindringlich in seiner ehernen Gesetzmäßigkeit, steigt der stumme Reigen der Sterne im Osten empor, um in sanftem Bogen im Westen zum Horizont hinabzugleiten. Da kommt auch der Mond heraufgezogen, seine fast zum Vollmond gerundete Scheibe schwimmt ruhig mit mildem Leuchten im Gewimmel der Sterne. Nun erkennen wir auch einzelne Planeten. Eben neigt sich der rötliche Mars zum Untergang, während der ringgeschmückte

Digitized by Google

Saturn im Osten schon auf halber Höhe steht, und gerade schickt sich auch Jupiter an, über dem Horizont zu erscheinen. Regungslos gebannt folgen unsere Blicke dem erhabenen Schauspiel, sind der Alltäglichkeit entrückt und ganz dem reinen Eindruck der vollkommensten Illusion hingegeben. Die Kuppelwölbung ist verschwunden, wir schauen in den unermeßlich tiefen Himmels-Raum, aus dem die unendlich weiten Sterne zu uns hernieder schimmern. — Schon erkennen wir einzelne Sterngruppen. Ein Kontaktdruck — leuchtende Lettern erscheinen, und wir lesen die wohlbekannten Namen der Mythologie, deren Gestalten eine sinnige Volkspoesie am Himmel verewigte. Deutlich hebt sich der Tierkreis heraus, in dem Sonne, Mond und Planeten dahinwandeln, zwölf Sternbilder, deren Bezeichnungen vorzugsweise der Tierwelt entnommen sind. Hoch darüber unterscheiden wir das bekannteste Sternbild, den Großen Bären, dessen Hinterräder auf den Polarstern weisen, den ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht! Lassen wir einen Tag in einer Minute sich abspielen, so wird uns besonders deutlich, daß Cassiopeja und Fuhrmann, Leier und Schwan und alle übrigen um diesen Polstern sich drehen.



Planetarium mit dem Planetenapparat.

Schon in der beschleunigten Tagesbewegung wurde uns manches Rätsel gelöst, das wir am natürlichen Himmel nur durch langes Beobachten und Messen hätten ergründen können. Wenn wir jetzt aber die Tagesbewegung des Fixsternhimmels ausschalten und an dem ruhenden Sternenhintergrunde die Planeten ihre Jahresbewegung in Minuten vollführen lassen, so erkennen wir mit Erstaunen die verschlungenen Pfade, die sie wandeln. Merkur bewegt sich so schnell, daß wir seine geschlossene Bahn um die Sonne direkt ablesen können. Bei Venus, die etwa dreimal so langsam kreist, genügen zwei Erscheinungen, um auch hier die geschlossene Kurve ersichtlich zu machen. Nur bei diesen beiden Planeten, deren Bahn innerhalb unserer Erdbahn liegt, können wir die Geschlossenheit des Umlaufs verfolgen. Die sogenannten „äußeren" Planeten, von denen hier Mars, Jupiter und Saturn gezeigt werden, verhalten sich ganz anders. Ihr Lauf stellt für den Augenschein nicht eine ständig sich wiederholende, stets in gleichem Sinne gerichtete Kreisbahn dar, sondern ist durch Hin- und Wiedergänge und Schleifen ausgezeichnet. Diese eigentümlichen Schleifenbahnen, die immer zu den Zeiten der Opposition (Reihenfolge: Sonne — Erde — Planet) auftreten, sind eine Folge des Umstandes, daß wir von der bewegten Erde aus beobachten, die sich innerhalb der Bahnen der Außenplaneten bewegt.

Wie der Tagesgang, so besitzt auch der Jahresgang drei verschiedene Geschwindigkeiten, deren schnellste hier ein Jahr in sieben Sekunden abrollen läßt. Dieser Gang wird nur benutzt, um größere Zeitabschnitte schnell zu überwinden. Einesteils muß man ja die während der Vorführungen abgelaufene Zeitspanne wieder zurückstellen, andererseits hat man damit die Möglichkeit, etwa zu geschichtlichen Zwecken den Himmel Homers oder die Sterne zur Zeit der Geburt Christi aufzuzeigen. Ein Zählapparat gestattet die Ablesung des jeweiligen Zeitpunktes etwa auf ein Drittel-Tag genau. Bei dem Vor- oder Zurückschreiten über größere Zeiträume wird auch die Wanderung des Himmelspols unter den Fixsternen auffällig. Zufolge einer kreiselförmigen Pendelung der Erdachse um ihren Mittelpunkt beschreibt nämlich der Himmelspol in 26 000 Jahren einen vollen Kreis.

Digitized by Google

In der kurzen, nur etwa eine Stunde währenden Vorführung kann man bloß die allerwichtigsten Himmelsvorgänge eben kennen lernen. Zu einem tiefergehenden systematischen Studium, wie man es etwa mit den oberen Klassen unserer höheren Schulen betreiben würde, gehört eine besondere Vortragsreihe. Immerhin haben wir nun soviel des Schönen und Wissenswerten in uns aufnehmen dürfen, daß wir mit Recht Verlangen tragen, die wunderbare Apparatur, die so Erstaunliches leistet, etwas näher zu betrachten.

In der Kuppelmitte erhebt sich auf schrägstehender Säule die Projektionsapparatur von bizarrer, fast grotesker Gestalt. Wenn „Konstruieren Dichten heißt", wie die Ingenieure Heinrich Seidel und Max Eyth uns lehren, so stehen wir hier vor der eigenartigsten und vielleicht wundersamsten Dichtung der Technik! In gedrängtester Fülle — auf knappstem Raume nicht weniger als 81 Projektionsapparate — birgt diese geniale Schöpfung alle Wunder des Firmamentes. Bis zu 2,5 Metern ragt der Aufbau empor, so daß die 2 Meter hohe Horizontallinie den Mittelpunkt der im oberen Teil sichtbaren Fixsternkugel mit den kegelförmigen Ansätzen durchschneidet.

Ihrer Aufgabe angepaßt, gliedert sich die Apparatur in zwei Hauptteile, die schon erwähnte Fixsternkugel und den Planetenzylinder, denn es müssen, wie eingangs erwähnt, dem natürlichen Vorgang entsprechend, die Planeten auf dem Fixsternhimmel als ihrem Hintergrund ihre eigenen, unabhängigen Bahnen ziehen.

Aus unseren Kindertagen wissen wir von der Laterna magica, daß sie ebene Glasbilder besitzt, die wieder auf einer ebenen Fläche abgebildet werden müssen. Genau so verhält es sich bei jedem der hier verwendeten Projektionsapparate. Deshalb mußte die Himmelskugel in so kleine Flächenstücke unterteilt werden, daß jedes davon praktisch als Ebene angesehen werden konnte. Stellt man sich einen Sternenglobus vor, so wäre dieser in 32 gleich große Himmelsstücke einzuteilen. Jeder dieser 32 Teile ist auf einer photographischen Platte (Diapositiv) aufgenommen und sitzt als solche in einem der kegelförmig zugespitzten Projektionsapparate. Aus praktischen Gründen hat man freilich den Südpol des Himmels nicht mit abbilden können, denn an dieser Stelle mußte die Achse durchgeführt werden, um die sich der Himmel scheinbar dreht; wir haben also in Wirklichkeit nur 31 Lichtbildapparate zur Darstellung der Fixsterne.

Außer den Fixsternen sehen wir am Himmel aber noch das zarte Band der Milchstraße. Es hätte nahe gelegen, den Milchstraßenzug auf den entsprechenden Fixsternplatten mit aufzunehmen, in der Praxis erwies sich das jedoch als undurchführbar, da sich die verschwommenen Umrisse der Milchstraße nicht gleichzeitig mit den scharfen Sternpünktchen abbilden ließen. Man war gezwungen, 11 weitere Projektionsapparate eigens hierfür anzubringen; am linken Rand der Fixsternkugel sind auf dem Bilde einige dieser mehr zylindrischen und etwas kleineren Projektionsansätze zu erkennen.

Die Fülle der dargestellten Sterne — es sind etwa 4500 von der ersten bis zur sechsten Größe — wird es dem Laien ebensowenig wie in der Natur erlauben, sich schnell darunter zurechtzufinden; deshalb mußte noch für die Wiedergabe einer Anzahl Sternbildnamen gesorgt werden. Die wichtigsten sind die sogenannten zwölf Tierkreisbilder, in denen Sonne, Mond und Planeten scheinbar entlang wandern. Die bilden einen Gürtel, die Ekliptik, und sind hier durch weiße Namen ausgezeichnet. Außerdem sind noch 18 andere Bilder und zwar in roter Schrift gekennzeichnet, wie der Große und der Kleine Bär, Cassiopeja, Fuhrmann, Leyer, Schwan usw. Der Stern, in dessen unmittelbarer Nähe sich der Himmelsnordpol befindet, der letzte Schwanzstern des kleinen Bär, ist durch einen roten Kreis besonders hervorgehoben. Diese insgesamt 30 kleinen Projektionsapparate sind nur etwa fingerlang und auf dem mittleren Teil der Fixsternkugel recht gut zu erkennen.

Die gesamte Gruppe dieser 72 Lichtbildapparate wird von einer einzigen Lichtquelle, einer 200 Watt-Glühlampe, gespeist, die etwa 400 Kerzen erzeugt. Ein dunkler Vorhang sorgt dafür, daß die „untergegangenen" Gestirne rechtzeitig abgeblendet werden.

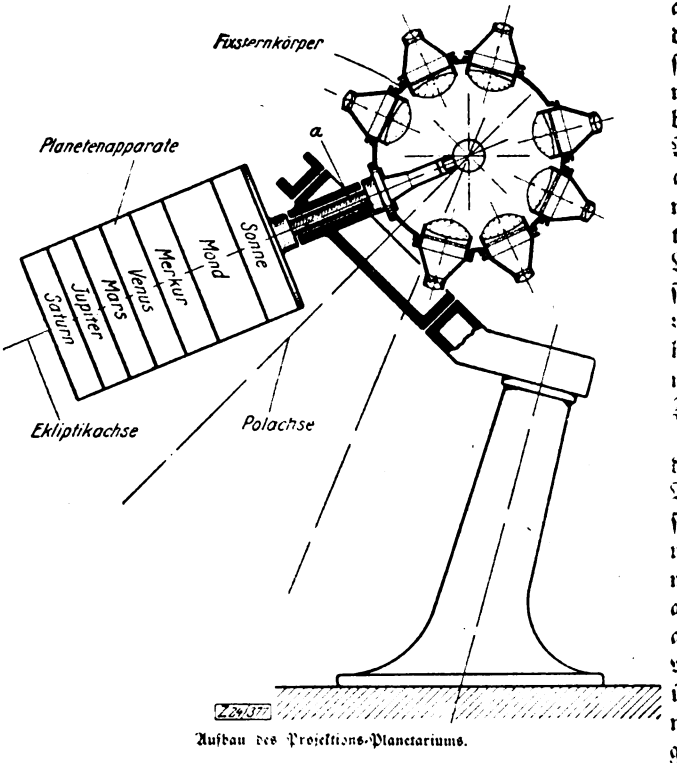
Der Aufbau und die Bewegung der Fixsternapparatur hat im Verhältnis noch am wenigsten Mühe gemacht, ganz im Gegensatz zur Planetenapparatur, die sich in dem großen Glaszylinder befindet. Während der Fixsternkörper nur um die eine, der Himmelsachse parallele, schrägstehende Achse gedreht zu werden braucht, hat jedes von den sieben dargestellten Wandelgestirnen seinen eigenen Rhythmus. An der Skizze des Aufbaues sind diese Verhältnisse besonders deutlich zu erkennen. Um die Polachse dreht sich der Fixsternkörper, um die Ekliptikachse jeder Planetenapparat für sich, dennoch aber mitgenommen von der allgemeinen täglichen Bewegung der Polachse; die Planeten nehmen ja am täglichen Umschwung des Himmelsgewölbes teil.

Zu den Wandelgestirnen gehören hier nicht nur die fünf großen Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn, sondern auch Sonne und Mond, da sie ebenso unabhängig unter den Fixsternen sich bewegen. Zwar kreisen in Wirklichkeit die Planten um die Sonne und der Mond um die

Digitized by Google

Erde, dem Augenscheine nach aber stellt es sich anders dar, und genau nach dem augenscheinlichen Bilde soll ja die Wiedergabe erfolgen.

Da man die Planetenapparate aus mechanischen Gründen nicht alle in einer Ebene anbringen konnte, sind sie, wie das Bild zeigt, stufenförmig untereinander geordnet. Zu oberst befindet sich die Sonne, dann der Mond, und die Planeten in der Reihenfolge ihres Sonnenabstandes. Für Sonne und Mond war die Darstellung wiederum noch verhältnismäßig einfach, da sie sich — jene scheinbar, dieser wirklich — um die Erde, unseren Beobachtungsstandpunkt, drehen. Es genügte also eine einfache Mittelachse. Der Sonne sind noch zur Erzeugung der Dämmerungserscheinungen 2 besondere Projektionsapparate beigegeben, die sie mit einem Strahlenkranz umgeben. Der Mond hingegen mußte eine Blendenvorrichtung bekommen, die die Mondgestalten, vom Neumond bis zum Vollmond, und wieder abnehmend, erzeugt.



Aufbau des Projektions-Planetariums.

Dem Augenschein nach steht die Erde im Bewegungszentrum und wird von den Planeten umkreist. Bei näherer Beobachtung aber erscheinen die Bewegungsvorgänge der Planeten, wie wir wissen, außerordentlich verwickelt, da sie sich bald vorwärts, bald zurück bewegen, zeitweilig stille stehen und sogar Schleifen bilden. Um diese verschlungenen Planetenbahnen wiederzugeben, hatten die Alten ein sehr verzwicktes System ersonnen, bei dem sich der Planet nicht direkt um die Erde als Mittelpunkt drehte, sondern auf einem kleinen Kreise saß, dessen Zentrum seinerseits erst auf dem großen Bahnkreis herumwanderte. Die Genauigkeit, mit der man bei dieser Darstellungsart der Natur nahe kommen kann, ist aber nicht übermäßig groß; deshalb wurde sie hier nicht verwendet. Das zunächst Ueberraschende ist, daß die größte Genauigkeit bei strenger Wiederholung des copernicanischen Planetensystems erzielt wird. Ganz objektiv betrachtet ist es ja auch nicht anders möglich.

Die fünf Planetenapparate sind grundsätzlich vollkommen gleich gebaut und zwar, wie schon angedeutet, nach dem copernicanischen System. Die Sonne ist jedesmal in der Mitte zu denken; sie ist nicht einmal durch einen Zapfen oder dergleichen vertreten, denn das Drehzentrum mußte — ein erstaunlich geschickt durchgeführter Kunstgriff! — nach außen verlegt werden. Das deutlich sichtbare Gestänge mit den Querverstrebungen stellt ihn dar. Natürlich mußten alle diese Streben möglichst dünn gehalten werden, um die Lichtstrahlen nur verschwindend wenig abzublenden. Trotzdem hat die Verstrebung nicht weniger als 1½ Zentner zu tragen!

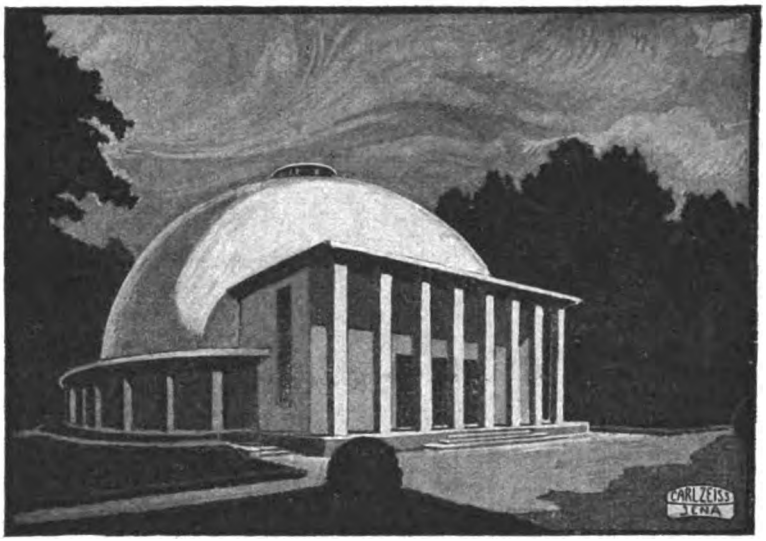
Erheben wir von der Erde unseren Blick zum Himmel, so sehen wir die Planeten auf dem Himmelshintergrunde sich abbilden. Es geht also eine gerade Linie vor unserem Auge über den Planeten nach dem Himmelsgewölbe. Genau so sind die Planetenapparate angeordnet. Ein Zapfen, der die Erde darstellt, und ein Projektionsapparat, der das Planetenbild enthält, sind so miteinander verbunden, daß sie zwangsläufig in gerader Linie bleiben. So kreisen sie gemeinsam um die Sonne als ihren Drehungsmittelpunkt. Je nachdem nun, ob Erde und Planet sich auf derselben oder verschiedenen Seiten der Sonne befinden (Konjunktion oder Opposition), haben sie verschieden großen Abstand. Dieser wird auf einfache Weise durch eine sogenannte Nürnberger Schere, einen viereckigen Rahmen mit Scharnieren an jeder Ecke, eingehalten.

Die sieben Wandelgestirne kreisen verschieden schnell; trotzdem war es möglich, sie durch eine gemeinsame Welle anzutreiben, indem man verschieden große Zahnradübersetzungen anwandte. Während die Gesamtapparatur von einem Motor mittlerer Größe (auf unserem Bilde unsichtbar) in Umdrehung versetzt wird, genügte für die Sonderbewegung der Planetenapparate der kleine Motor,

Digitized by Google

der zwischen dem Planetenzylinder und dessen aus Einzelplatten zusammengesetztem Gegengewicht sichtbar ist. Die Ekliptik, in der sich die Planeten bewegen, ist hier in unserer Mechanik zu einem breiten Reifen mit Zahnkranz geworden, der mitten zwischen dem Fixsternkörper und dem Planetenzylinder

ner Kuppel nur einen solchen von 10 Metern aufweist. Der Neubau im Prinzessinnengarten zu Jena wird sogar 25 Meter Kuppeldurchmesser besitzen. Schon im Rohbau läßt sich die gute architektonische Wirkung des Aeußeren dieser neuesten Anlage erkennen, was die hier beigefügte Skizze



Das Planetarium in Jena. (Kuppeldurchmesser 25 m.)

sitzt; an diesem Reifen gleitet der Planetenzylinder als Ganzes entlang, während die Planeten jeder für sich ihre Stellung innerhalb des Zylinders einnehmen.

Am Fuß der Säule befindet sich die Schalttafel, mit deren Hilfe die einzelnen Apparateteile in Bewegung gesetzt und die Sternbildnamen ein- oder ausgeschaltet werden können.

Die Genauigkeit der Gestirnstellungen hat sich als ganz erstaunlich erwiesen. Nach Ablauf von einigen tausend Jahren ist der Fehler nicht größer als zwei oder drei Vollmondbreiten. Da hätte denn füglich Copernicus und selbst Tycho Brahe getrost an diesem künstlichen Himmel beobachten und messen können; solange man nur das bloße Auge dazu benutzt, ist die Präzision der Mechanik vollauf hinreichend.

Die Versuchskuppel in Jena hat einen Durchmesser von 16 Metern, während die Münche-

bestätigt.

Das Projektionsplanetarium hat sich als ein so vorzügliches Lehr- und Bildungsmittel erwiesen, daß eine ganze Reihe von Städten sich zur Errichtung eines eigenen Planetariums entschlossen hat. So wird es in etwa Jahresfrist möglich sein, von fast allen Punkten Deutschlands aus eine solche Stadt leicht zu erreichen. Aber auch das Ausland hat den hohen Wert dieser deutschen Errungenschaft, dem auf der ganzen Erde nichts Gleichartiges an die Seite gestellt werden kann, erkannt, und für einige Städte sind bereits Planetarien geplant.

Möchte der Stolz auf dieses Wunderwerk deutscher Ingenieurkunst, der die Teilnehmer der Einweihungsfeier des Deutschen Museums in München erfüllte, in das Bewußtsein des ganzen Volkes übergehen!

*

Digitized by Google

5
.N251

2. Jahrg. · Detmold, September 1925 · Heft Nr. 9

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage: „Natur und Technik"

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Pflanzenleben und Kulturkrisis. (Schluß.) Von Prof. Dr. A. J. Schilling. ❁ **Im Spätsommer.** Von Reinhold Fuchs. ❁ **Reiseeindrücke aus Norwegen.** Von Studiendirektor Dr. W. Fritz Schmidt. ❁ **Die zehn Gebote in der Tierwelt.** Vom Herausgeber. ❁ **Der Lausitzer Kulturkreis.** (Schluß.) Von Dr. Wels. ❁ **Klee, Hummeln und Schmetterlinge.** Von H. Osthoff. ❁ **Das seltenste Moos Preußens.** Von B. Wiemeyer. ❁ **Lullula.** Von Werner Sunkel. ❁ **Häusliche Studien.** ❁ **Kleine Beiträge.** ❁ **Aussprache.** ❁ **Der Sternhimmel im September.** ❁ **Naturwissenschaftliche Umschau.** ❁ **Neue Literatur.**

Natur und Technik: **Aus der deutschen Kalksandsteinindustrie.** Von Hans Herzberg.

Inhaltsverzeichnis

der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift **„Unsere Welt".**

Denkformen der Naturvölker. Von Prof. Dr. R. Thurnwald. ❁ **Der Lausitzer Kulturkreis.** Von Dr. Wels. ❁ **Vom Duftorgan der Honigbiene.** Von Dr. Werner Jacobs. ❁ **Etwas über Sterne und etwas mehr über einen Sternenseher.** Von C. R. Vietor. ❁ **Aus der deutschen Kalksandsteinindustrie.** Von Hans Herzberg. ❁ **Die Evolutionstheorie vor Gericht.** Von Dir. Dr. Müller-Lage. ❁ **Kleine Beiträge.** ❁ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** ❁ **Neue Literatur.**

DER NATURFREUND

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post, Buchhandel, oder unmittelbar vom Verlag, vierteljährl. 2.— Goldmark, ins Ausland der höheren Versandunkosten wegen 2,30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 156038. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635. **Holland:** Dr. W. van der Elst, Utrecht, Julianalaan 13, Postrekening 52198. **Mexiko:** M. Lassmann. Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an **Naturwissensch. Verlag** od. **Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold**

Die für den Oktober in Halle a. S. angesagte

Hauptversammlung

muß leider wegen unvorhergesehener Schwierigkeiten einstweilen verschoben werden. Zur Erledigung des geschäftlichen Teils (Entlastung usw.) findet zugleich mit der nächsten Kuratorenversammlung eine

Mitgliederversammlung

statt, deren Ort und Zeit noch bekannt gegeben wird.

Der Vorstand des Keplerbundes. I. A.: Bavink.

Unsere

Mitglieder und Leser

bitten wir höfl., rückständige Zahlungen einschl. des dritten Vierteljahres (Mk. 2.—) unserm Postscheckkonto Hannover 45744 überweisen zu wollen. Wir nehmen an, Zahlungen, die bis 20. Sept. nicht eingegangen sind, zuzügl. der entstehenden Unkosten durch Nachnahme erheben zu dürfen.

Naturwissenschaftlicher Verlag,
Abteil. des Keplerbundes.

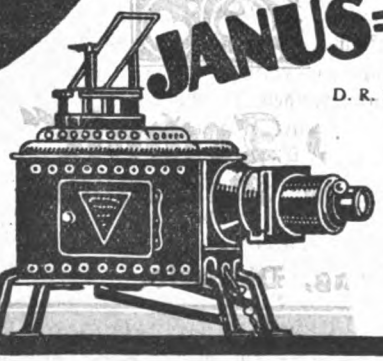
Sinalco

das alkoholfreie Getränk.

Unübertroffen
im Umsatz und Qualität.

JANUS-EPIDIASKOP

D. R. P. Nr. 366044 u. Auslandspatente



Der führende Glühlampen-Bildwerfer
zur Projektion von
Papier- und Glasbildern
Leistung hervorragend!
An jede elektrische Lichtleitung anschließbar
Ed. Liesegang, Düsseldorf
Listen frei! Postfach 124.

Digitized by Google

Der Naturfreund

2. Jahrgang | September 1925 | Heft 9

Pflanzenleben und Kulturkrisis. (Schluß.) Von Prof. Dr. A. J. Schilling.

Dies alles vollzieht sich mit Selbstverständlichkeit durch die Herrschaft der natürlichen Weltordnung innerhalb des Pflanzenlebens. Anders bei dem Menschen! Ihm ist es als willensbegabtem Geschöpf aufgegeben, seine Staatengebilde nach den Eingebungen seiner Vernunft zu gestalten. Wie allen vergänglichen Erscheinungen im Völkerleben gibt er auch seinen gesellschaftlichen Daseinsformen Leben und Wert durch einen besonderen Ideengehalt, vermöge dessen sie zu objektiven Wirklichkeiten von eigenen Zweckinhalten und Entwicklungsformen werden. Dadurch, daß sie bereits vor uns dagewesen sind und auch nach uns noch weiterbestehen werden, erscheinen sie uns als notwendige Einrichtungen des Volkslebens. An ihnen können wir uns über die Begrenztheit unseres eigenen Wesens hinaus erheben zum Bewußtsein überpersönlicher Werte, denen wir durch unsere gesamte Lebensarbeit zu dienen haben. Aus ihnen gewinnen wir die Kraft, über die der einzelne niemals verfügen würde, wenn er sich nicht als tätiges Glied einer geschichtlich gewordenen Gemeinschaft fühlen gelernt hätte. Denn was unsere Vorfahren in dieser Beziehung errungen haben, lebt in allen so verbundenen Volksgenossen fort, nicht etwa nur, um es zu besitzen, sondern auch von ihm besessen zu werden. Auf diesen Wechselbeziehungen beruht also das Gemeinschaftsgefühl, das die Bürger miteinander an den Staat und die Gesellschaft kettet. Dieses doppelseitige Besitzverhältnis legt aber auch den lebenden Geschlechtern die Verantwortung für die zweckmäßige Verwaltung der anvertrauten Pfunde auf, sowohl den vorausgegangenen, als auch den nachfolgenden gegenüber. Darin liegt für uns alle eine hohe sittliche Aufgabe. Sie nach besten Kräften zu erfüllen, ist die vornehmste Pflicht eines gewissenhaften Bürgers. In edlem Wetteifer müssen sich deshalb alle zu einer festgefügten Volksgemeinschaft zusammenfinden; denn darin liegt die sicherste Bürgschaft für die Gesunderhaltung unseres Volkskörpers.

Nun sehen wir aber unser deutsches Volk im Zeichen einer schweren Kulturkrise stehen. Wie eine schleichende Krankheit zehrt sie schon seit langer Zeit an seinem Mark durch den Kampf einer alten Geisteskultur gegen eine neue Weltanschauung, die durch ihren Mangel an lebensfähigen Ideen und Idealen mit zwingender Notwendigkeit zum [illegible]eren Verfall seiner Kräfte führen muß. Von manchen Seiten wird die Schuld daran dem gewaltigen Aufschwung der Naturwissenschaften im Laufe des vorigen Jahrhunderts zugeschrieben, jedoch insofern ganz zu Unrecht, als ein derartiger Fortschritt, wie ihn in früherer Zeit Männer wie Copernicus, Kepler und Newton auf den gleichen Gebieten durch ihre Forschungen erzielt hatten, keine so bedenklichen Nebenwirkungen gehabt haben. Die wahre Ursache der heute herrschenden Kulturkrise ist daher in anderen Verhältnissen zu suchen, die mit der heutigen Blüte der Naturwissenschaften nur in mittelbarem Zusammenhange stehen. Denn unter den zahlreichen Entdeckungen und Erfindungen des letzten Jahrhunderts ist keine für die gesamte Menschheit von so einschneidender Bedeutung geworden wie die Ausbeutung der in den Kohlenlagern aufgespeicherten Sonnenenergie; sie führte zur Ent-

Digitized by Google

wicklung der heutigen Technik. Mit ihrer Hilfe hat sich Deutschland unter zweckmäßiger Ausnützung seiner Naturschätze innerhalb weniger Jahrzehnte aus einem ausgesprochenen Agrarstaat in einen angehenden Industriestaat umgewandelt. Seine günstige Verkehrslage als das Herzland seines Erdteils, sowie seine ausgedehnten Handelsbeziehungen nach allen Richtungen der Windrose setzten sein gesamtes Erwerbsleben in kurzer Zeit in die engsten Beziehungen zur Weltwirtschaft. Das deutsche Volk kam dadurch bald zu Reichtum und Wohlstand, zu Macht und Ansehen. Ein solcher Gewinn an äußeren Glücksgütern wurde allerdings durch eine beängstigende Einbuße an inneren Lebenswerten erkauft. Durch den unaufhaltsamen Fortschritt der Naturbeherrschung wuchs nämlich der Mensch über die Ideen und Ideale, die ihn bis dahin erfüllt und begeistert hatten, zu rasch hinaus. Erfahrungsgemäß wirft er dabei in kritischem Vernichtungsdrang mit ihnen eine Zeitlang allen Idealismus weg und ergibt sich dafür einem rohen Materialismus des Denkens und Handelns. Und alle diese Verhältnisse spiegeln sich in der Entwicklung des deutschen Volkes im Laufe des vorigen Jahrhunderts wieder; denn es mehrten sich gegen das Ende hin allenthalben die Spuren einer sittlichen Entartung durch Genußsucht, Schwelgerei und Sinnlichkeit. Hand in Hand mit diesen Auswirkungen des praktischen Materialismus ging das Streben des theoretischen, derartigen Erscheinungen im Zeitgeist durch eine dementsprechende Weltanschauung eine wissenschaftliche Begründung zu geben; es richtete sich also darauf, alle Vorgänge sowohl in der Welt wie im Leben unter materialistisch-mechanistischem Gesichtspunkt zu betrachten, auch ganz dessen ungeachtet, daß eine derartige Auffassung insbesondere dem Wesen des menschlichen Geistes nie und nimmer gerecht zu werden vermag.

In dieser traurigen Verfassung überschritt das deutsche Volk die Schwelle des neuen Jahrhunderts und ging auch in dieser Rüstung in den Weltkrieg hinein. Die ungeheure Begeisterung, die anfangs seine Reihen ergriffen hatte, hat aber wohl manchen getäuscht über die Tücke der Krankheit, die noch nach wie vor an seinem Mark zehrte. Schon lange vor dem vorzeitigen Abbruch des gewaltigen Völkerringens mehrten sich die Anzeichen des nahenden Verhängnisses: es kam schließlich zum allgemeinen Zusammenbruch, der eine Revolution im Gefolge hatte. So fürchterlich dieser Umsturz in seinen Wirkungen nach außen wie nach innen inzwischen für uns geworden ist, so muß man es ihm doch zugute halten, daß er den Schleier, der bis dahin die zerrütteten Verhältnisse innerhalb unserer Volksgemeinschaft bedeckte, mit rauher Hand zerrissen und weggezogen hat. Allerdings hat sich gleichzeitig die so aufgezeigte Zersplitterung und Zersetzung ins Unermeßliche gesteigert. Dadurch wurde der einzelne Bürger aus seinem Zusammenhang mit dem Staat und der Gesellschaft gelöst. An die Stelle der natürlichen Bindung des Bürgers an das Ganze der Volksgemeinschaft trat immer mehr seine Verflechtung in das Getriebe besonderer Interessenverbände. Deswegen sind für weite Bevölkerungsschichten der Industriegebiete dadurch, daß sie von der Heimatscholle losgerissen sind, jene gesellschaftlichen Daseinsformen gleichgültige Dinge geworden; denn es ist dem Arbeiter schließlich ganz einerlei, wo sein Schraubstock, seine Drehbank oder sein Webstuhl steht, nicht aber, wer ihm für Arbeit und Erwerb sorgt. Darum geht er heutzutage fast ganz und gar in seinem Klasseninteresse auf. Der dadurch heraufbeschworene Gegensatz weiter Volkskreise zum Staat und zur Kirche mußte naturgemäß auch noch die letzten Reste von Staatsgesinnung, von Religion und Weltanschauung in dem Bewußtsein der Massen ersticken und ertöten.

Wie weit sich in dieser Beziehung die Auflösung der Gemeinschaft in ihre einzelnen Glieder erstreckt, zeigt ein Blick auf unser heutiges Geistesleben. Es bot schon vor dem Ausbruch des Weltkrieges das höchst unerfreuliche Bild entsetzlicher Verworrenheit. Denn es gab damals schon Weltanschauungen und Lebensansichten in Hülle und Fülle. Es trat kaum eine religiöse Gemeinschaftsbewegung auf, die nicht ihre Anhänger zu einer eigenen Gemeinde zusammengeführt, keine Philosophie, die in den Reihen der Gebildeten nicht ebenso begeisterte Anhänger, wie auch entschiedene Gegner gefunden, keine politische Ansicht, die nicht der Ausgangspunkt für eine neue Parteigründung gebildet hätte. Diese Zersplitterung der Kräfte ist seit dem Umsturz ins Ungeheuerliche gewachsen. Aber sie bezeugt uns immer wieder von neuem, daß unser Volk auf diesem Wege seinem sicheren Verfall entgegengehen muß. Es wird dabei mehr und mehr das Opfer eines „atomisierenden Individualismus", indem sich der Staat und die Gesellschaft in falsch verstandenem Weltbürgertum in ihre einzelnen Individuen zerlegt, wie etwa ein chemisches Element bei fortgesetzter Zerspaltung seiner Masse in seine einzelnen Atome. Diese Verhältnisse fordern unwillkürlich zu einem Vergleich mit dem Leben und Treiben im Zellenstaat heraus, der eine solche Auflösung des Zusammenhaltes unter seinen Bürgern überhaupt

Digitized by Google

nicht kennt. Wir würden ihr auch wohl in unserm Staatsleben nicht begegnen, wenn sich auch in unseren Reihen das Sittengesetz, unter dessen Schutz allein die wahre Freiheit gedeiht, ebenso bedingungslos auswirken könnte, wie das Naturgebot im Bereich des Zellenstaates. Aber der Materialismus hat die Achtung vor seiner Hoheit zerstört, denn er wandte den Sinn von dem Reich der Ideen, von dem, was über uns ist, ab und lenkte ihn zu einer Konzentration auf das Diesseits hin. Weite Kreise haben darüber vergessen, daß wir als gesittete Wesen bei all unserem Tun und Lassen um einen höheren Willen wissen müssen, in dem sich der unserige gebunden weiß und gefangen gibt. Darin äußert sich für uns die Macht der Religion, die selbst denjenigen, dem sonst alle anderen Interessen des geistigen Lebens, wie Wissenschaft und Kunst, versagt bleiben müssen, mit seinen Mitmenschen eins werden läßt. Sie predigt jedem Gemüt, daß der Mensch mit seinem Einzeldasein in einer allgemeinen geistigen Gemeinschaft aufgeht und mit den endlichen Zwecken, die er hier auf Erden verfolgt, unendlichen Zwecken dient, deren letzte Erfüllung seinem Auge verborgen bleibt. Meist in sinnbildlichen Formen bringt sie uns diese größte sittliche Wahrheit, durch die unser Leben erst Sinn und Wert erhält, zum Bewußtsein. Selbst wenn sie ihr Erziehungswerk an der Menschheit einmal vollendet hätte, würde sie als geistiges Bindemittel auch weiterhin nicht zu entbehren sein. Wer also bewußt oder unbewußt an ihrer Zerstörung arbeitet, begeht ein schweres Verbrechen an seinem Volk, weil er es damit seinem sicheren Verfall entgegenführt.

Der Glaube an das Reich der Ideen, an das, was über uns ist, muß wieder zum Gemeingut unseres ganzen Volkes werden. Um ihm an seiner Hand zu seiner nationalen Wiedergeburt zu verhelfen, müssen wir uns vor allem von den Fesseln der atheistisch-materialistischen Weltanschauung freimachen und uns dafür wieder den seelischen Zuchtgewalten, wie sie in dem sittlichen und religiösen Idealimus unseres klassisch-romantischen Zeitalters lebendig waren, beugen lernen. Aus dieser ewig frischen Quelle werden wir die Kraft schöpfen, die schwere Kulturkrisis, in der wir jetzt stehen, zu überwinden. Damit werden wir auch über den „atomisierenden Individualismus" Herr werden, sobald in unserer Volksseele sich in dem neuerwachten religiösen Empfinden die menschenvereinigenden und völkerverknüpfenden Lebensmächte wieder regen. Zuguterletzt werden wir alsdann auch verstehen lernen, was einst Kant, sowie die übrigen Denker und Dichter des neuhumanistischen Zeitalters beim Aufblick zu dem gestirnten Himmel über ihrem Haupte und durch die Stimme der Vernunft in ihrem Herzen mit Bewunderung und Begeisterung erfüllt hat. Dann mögen die Leuchtfeuer, die bis dahin fast erloschen waren, von neuem auflodern, damit wir den schmalen, aber sicheren Weg der Pflicht nicht verfehlen, der uns allein einer glückverheißenden Zukunft entgegenführen kann.

Literatur: Ferd. Cohn, Die Pflanze. Leipzig 1882. – Hans Richert, Weltanschauung. Leipzig-Berlin 1922. – Wilh. Wundt, Ethik. Stuttgart 1886.

*

Im Spätsommer.

Wenn das Heidekraut sacht zu Ende blüht
und auf braunen Hügeln weit und breit
still der letzte warme Tag verglüht,
o du wundersame, traute Zeit!

Alles, was dir, Herz, je zuleid geschah,
fern versinkt es, fern am Heidesaum;
deine Toten all sind dir wieder nah',
wie sie sonst dir nahen nur im Traum.

Was du heiß erstrebt, aber nie vollbracht,
laß es ruh'n! In stillen Lüften schon
weht ein leiser Klang durch die Sommerpracht,
lockend wie ein Wandervogelton.

Streifst du schweigend einst, von der Wand'rung müd',
meine Seele, ab dein Staubgewand,
Sei's wie heut', wenn's Heideland verblüht,
wenn wie Gold im Spätrot glänzt der Sand.

Reinhold Fr[illegible]s.

Digitized by Google

Reiseeindrücke aus Norwegen.

Von Studiendirektor
Dr. W. Fritz Schmidt.

Zehn Jahre lang war es dem Deutschen durch Krieg, Inflation und Ausreisebestimmungen nicht möglich, Norwegen, das Land der Fjorde und der Mitternachtssonne, zu besuchen. Im ganzen zieht es uns Deutsche mehr nach dem Süden, in die bayerischen Alpen, nach Tirol, nach Italien; nach Norden bis höchstens in die deutschen Seebäder. Wer aber dieser Tradition zum Trotz, die schon mit den Römerzügen der deutschen Kaiser beginnt, einmal die alte Hansestadt Bergen zum Ziel seiner Wünsche wählt, wird durch die schier unfaßlichen Landschaftsbilder, durch das bis ins Gigantische gesteigerte Beisammensein der großartigsten Naturerscheinungen, für manche Unbequemlichkeit der weiten Reise belohnt werden.

Wer ein Freund der luxuriösen Gesellschaftsreisen ist, die um 100 Prozent teurer als das normale Reisen sind, der konnte schon im Juni vorigen Jahres eine Nordlandreise unternehmen; wollte man aber seiner Reise einen persönlichen Ton geben, nach eigenen Plänen reisen, dann mußte man sich noch etwas gedulden.

So bahnte sich denn Anfang Juli der Dampfer „Neptun" der Bergenske Dampskipsselskab mit etwa 40 deutschen Passagieren, meist den freien Berufen angehörend, seinen Weg durch den belebten Hamburger Hafen hinaus in die Nordsee, die infolge der starken Dünung nicht gerade friedlich gestimmt war. Rotgolden versank die Sonne, als hinter Brunsbüttel und den Feuerschiffen der Elbtrichter sich immer mehr verbreiterte und die ersten Schlingerbewegungen verrieten, daß die See ihre Launen auch an uns erproben wollte. Der würdige Kapitän mit seinen blauen, klaren Augen fand für jeden seiner Gäste ein treffendes Wort, auf deutsch, englisch oder norwegisch, so wie es der Augenblick erforderte. Die Stewardesses, die lautlos und aufmerksam ihre Dienste versahen, sprachen nur norwegisch. Auch sie waren gleich dem Kapitän und dem Steuermann, der lange auf Südamerika-Dampfern gefahren war, erprobte Menschen, denen See und Sturm nichts anhaben konnten. Mit starkem Bedauern erzählte uns der Steuermann, daß er in Stavanger zu Hause sei und sich auf den großen Ozean zurücksehne, weil er in den Diensten der Bergener Gesellschaft nie einen Sonntag mit seiner Familie verleben könne.

Die Dünung wurde in der Nacht noch stärker; sie hielt den ganzen nächsten Tag in der Höhe des Skagerraks an und nahm weiterhin am Kap Lindesnäs so zu, daß der Kapitän sie als weit über das übliche Maß hinausgehend bezeichnete. Nach etwa 34 Stunden, fast ohne Verspätung, erreichten wir in der Nacht Christianssand. Gespenstisch tauchten in dem ruhigeren Fahrwasser der Hafeneinfahrt kleinere Inseln auf, vielfach mit Leuchttürmchen gekrönt, deren rotes Licht in endlosem Wechsel aufzuckte und verlosch. Man hat diese mit Unterbrechung leuchtenden Signale auch auf die norwegischen und dänischen Eisenbahnen übernommen, und es ist kein Zweifel, daß solche Lichtzeichen weniger leicht der Aufmerksamkeit des Zugpersonals entgehen, als ein immer gleichbleibendes rotes, gelbes oder grünes Licht. Taghell war der Hafen durch zahllose Bogenlampen erleuchtet, in deren Schein ein Schiffsrumpf nach dem andern auftauchte.

In fünf Stunden anstrengender Arbeit war die Ladung gelöscht, und bei hellem Sonnenschein ging es um die Südwestecke von Skandinavien herum. Die Dünung warf den Dampfer derart hin und her, daß es unmöglich war, sich auf Deck zu halten; selbst die Liegestühle kippten mit ihren Insassen um. So herrschte zur Zeit des Frühstücks eine gähnende Leere im Speisesaal. Und das war eigentlich schade um der guten Sachen willen, die die norwegische Küche bot. Nicht nur Kaffee und Tee waren von imponierender Stärke, wohlschmeckende Sahne in jeder gewünschten Menge zu haben, auch die Speisen, unter denen Fische aller Gattungen und in allen Zubereitungsarten eine führende Rolle spielten, so appetitlich und reichlich, daß der Unterschied zwischen uns und einem Lande, das vom Kriege unberührt blieb, mit aller Deutlichkeit in Erscheinung trat. Die außerordentliche Reichhaltigkeit auf dem Dampfer mochte zum Teil mit dadurch bedingt sein, daß ein hoher Prozentsatz der Fahrgäste für längere oder kürzere Zeit eine Beköstigung dankend ablehnt.

Durch einen glücklichen Zufall — der Dampfer führte entsprechende Ladung — lernten wir den schönsten und lieblichsten Fjord Südnorwegens, den Flekkefjord, kennen. Etwa zwei Stunden währte die Fahrt von der offenen See aus bis zu dem freundlichen Städtchen Flekkefjord. Ruhig, wie auf einem Binnensee, glitt unser Neptun dahin, steiler stiegen die Felsen an, rot und weiß und grau lagen die schmucken Holzhäuschen auf dem saftig grünen Rasen, bei jeder Windung des Fjords tauchten neue Bergkuppen auf, zahllose Inseln erforderten die stete Aufmerksamkeit des Steuermannes. Noch war es nicht die gewaltige Natur der großen Fjorde, alles friedlich, in der Vorausahnung dessen, was im Norden kommen sollte. Aber doch hatte man schon beinahe alle Kennzeichen der Fjordnatur beisammen: weiße Wasseradern

Digitized by Google

rieſelten an den braunen, faſt ſenkrechten Felſen herunter, die menſchlichen Siedlungen waren auf wenige ebene Stellen zuſammengepreßt, die Häuschen klebten an den Bergwänden, Schafe und Ziegen weideten abgrundverachtend.

Man findet Fjorde nur in hohen geographiſchen Breiten, ſei es im Norden wie hier, oder an den

Voß im Rauntal.

Weſtküſten von Schottland und Nordamerika, oder im Süden wie in Patagonien oder auf der Südinſel von Neuſeeland, nur an regenreichen Geſtaden und in Gebieten, die früher vergletſchert waren. Während man in der Wiſſenſchaft eine Zeitlang glaubte, ſie ſeien weiter nichts als Spaltenbildungen der Gebirge, weiß man heute, daß die Eroſion infolge der vielen Niederſchläge zwar vorgearbeitet hat, daß aber die U-Form, die ſie alle zeigen, ein Werk der Gletſcher ſein muß. Der Moränenſchutt, den der Gletſcher an der Mündung der Fjorde aufhäufte, bildete dort eine Barre. Die tiefſte Stelle der Fjorde iſt alſo nicht am Ausgang, ſondern mehr im Innern vorhanden. So erreicht beiſpielsweiſe der Hardanger Fjord etwa 120 Kilometer von der offenen See entfernt eine Tiefe von 800 Metern.

Durch die Vergletſcherung wurden in den Küſtengebieten die Flüſſe außer Tätigkeit geſetzt, die vergletſcherten Täler wurden weiter ausgearbeitet, übertieft. Beim Rückgang der Vergletſcherung konnte das Meer in die übertieften, weit veräſtelten Täler eindringen.

In früheren Zeiten der Erdgeſchichte lag der ſkandinaviſche Schild tiefer als jetzt; die häufig zu beobachtenden Strandlinien ſteigen von der Küſte nach dem Innern an, ſo daß in den Fjorden ſelbſt das Waſſer höher geſtanden haben muß als an der Küſte, und zwar, wie die Strandlinien beweiſen, bis zu 180 Metern. Das entſpricht einem Zeitraum von mindeſtens 10 000 Jahren, wenn man für zwei Meter Hebung oder Senkung etwa 90 Jahre annimmt.

Die Frage nach dieſen kontinentalen Hebungen und Senkungen hat die Gelehrten vielfach beſchäftigt. Möglicherweiſe haben dieſe Niveauveränderungen, die auch heute noch nicht zum Stillſtand gekommen ſind, einen Zuſammenhang mit der Inlandeisbedeckung, die das Land ſtärker belaſtete. Als der Druck nach dem Zurückgehen der Eismaſſen nachließ, ſtieg das Land wieder. Penck nimmt an, daß durch die Eisbedeckung die Anziehungskraft des Landes auf das Meer zunahm, ſo daß das Meer ſtieg, und ſpäter, als dieſe Kraft aufhörte, wieder zurückging. Ein Zurückweichen des Meeresſpiegels iſt im Effekt aber mit einer Hebung des Landes gleichbedeutend.

Der Zufall der Landung in Flekkefjord ermöglichte auch die Beſchaffung norwegiſchen Geldes, und zwar zu ziemlich günſtigem Kurs: die Rentenmark wurde mit 1 Krone 70 Oere, die Papier-(Billionen)mark mit 1 Krone 80 Oere bezahlt, alſo höher. An den übrigen großen und kleinen Plätzen des Landes, in Chriſtania, Bergen, Stavanger, Haugeſund war das Wechſeln deutſchen

Digitized by Google

Geldes vollkommen unmöglich, die Kurstafeln sämtlicher Banken zeigten, daß weder Berlin noch Hamburg notiert wurden. „Mag ja gut sein, aber können wir nicht nehmen," war die übliche, nur wenig wechselnde Antwort.

Die Weiterfahrt nach Stavanger ging an der einzigen Flachküste Norwegens, Jäderen, entlang, die wegen der weit sich ins Meer erstreckenden Sandbänke der Schrecken der Seefahrer ist, diesmal sich aber glücklicherweise von freundlicher Seite zeigte. Erst in Stavanger wurden wir durch ein Telegramm darauf aufmerksam gemacht, daß eine treibende Mine im Kurs unseres Dampfers am selben Tage gesichtet worden war.

Zur Linken, soweit das Auge reichte, das blaue Meer, zur rechten das flache Land, das an holländische Landschaft erinnert, mit der dunklen Felsenkette weit im Hintergrund; ungehindert brachen sich die Meereswogen gegen den Strand, den langen Sommertag und die lichte Sommernacht hindurch; über dem ganzen der helle nordische Himmel mit seinem zarten Farbenspiel.

In der Nacht war der Dampfer in Stavanger angekommen. Der zehnstündige Aufenthalt bot Gelegenheit, die im Mittelalter erbaute Stadt, die heute 40 000 Einwohner zählt, zu besichtigen. In den steilen Straßen, die oft überraschende Blicke auf den ausgezeichneten Hafen und die umgebenden Berge gewährten, fuhren flinke Autos, auf hohen Gestellen, leicht gebaut, von leisem Gang, jeden Höhenunterschied spielend überwindend, in jeder Kurve, bei jedem Ausweichen gewandt. Heute ist Stavanger eine aufstrebende Fabrikstadt, und hier, wie überall in Norwegen, sieht man, daß das Land mitten in den wirtschaftlichen Fortschritten Europas steht; nur die anheimelnden Holzhäuser, die oft von einem Garten umgeben sind, erinnern daran, daß wir uns im Norden befinden. Die Hauptsehenswürdigkeit der Stadt ist der romanische Dom aus dem 12. Jahrhundert; der prachtvolle Chor mit seinen feinen gotischen Bogen und edlen Linien stammt aus späterer Zeit.

Bemerkenswert ist auch die Schuhstraße, in der sich nur Schuhgeschäfte befinden, von hoher Eleganz und einfachster Aufmachung.

Die Fahrt von Stavanger nach Bergen, das in etwa 80 Stunden von Hamburg aus erreicht wird, vermeidet bis auf die kurze Strecke vor der Insel Karmö das offene Meer. Sie führt an der blitzblanken Stadt Haugesund vorbei, deren gute Straßen und wohlgepflegte Gärten einen deutlichen Beweis für den Schönheits- und Sauberkeitssinn der Bewohner bilden.

In der Nähe des Eingangs zum Hardanger Fjord bot sich den Reisenden, die bei dem starken Sturm es vermocht hatten, auf Deck zu bleiben, ein überraschendes Bild. Es war schon nach 11 Uhr abends, als in nordwestlicher Richtung die steilen Felsen einen Durchblick gestatteten. Der ganze Himmel war in Purpur getaucht, ein verschleierter heller Fleck ließ tief am Horizont die Sonne ahnen. Die dunkelgrüne Flut davor bildete einen scharfen Kontrast, und als das Auge sich abwandte, gewahrte es zur Rechten die mächtig emporsteigenden Wände des Folgefond, die in der Höhe mit einer gewaltigen Eishaube bedeckt waren.

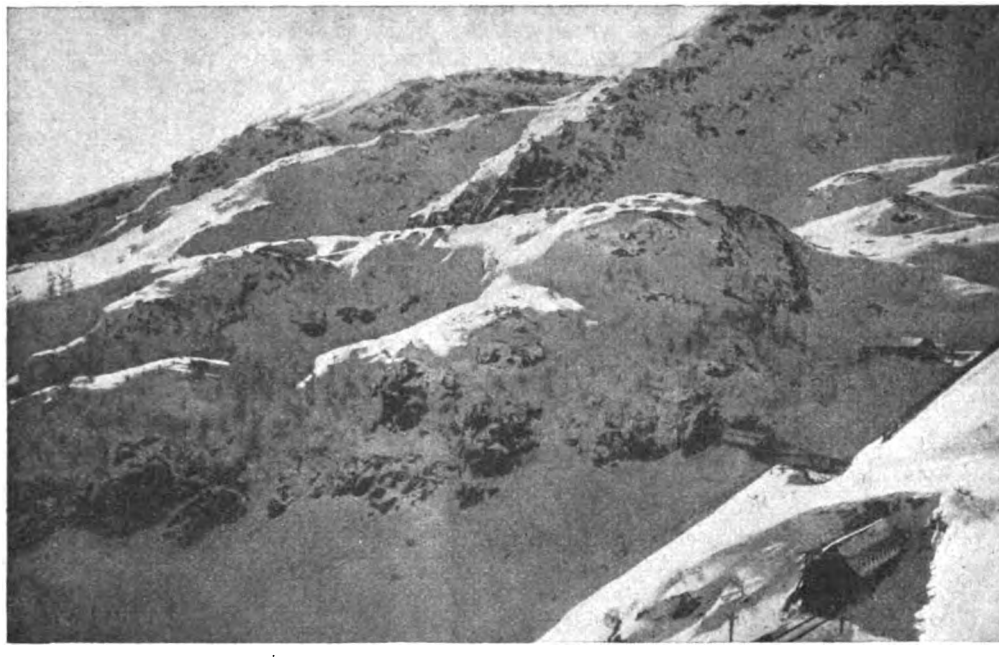
Der folgende Morgen in Bergen brachte feuchtwarmen Sommersonnenschein. Ist schon die Westküste Norwegens niederschlagsreich, so gilt das für Bergen mit seinen fast zwei Metern Regenhöhe in besonderem Maße. Darum sagt man auch: wer bei schönem Wetter in Bergen ankommt, soll sehen, daß er so bald als möglich wieder fortkommt, weil es doch bald regnen wird, und wer bei schlechtem Wetter eintrifft, soll ebenfalls schleunigst verschwinden, weil es doch in absehbarer Zeit nicht besser wird.

Wir sahen also, daß wir recht schnell die Sehenswürdigkeiten der alten Hansestadt, die jetzt 100 000 Einwohner zählt, kennen lernten. Die Stadt, von sieben steilen Bergen umgeben, nach der Landseite etwas an Wildbad erinnernd, hat eine reiche Geschichte hinter sich. Sie wurde im Jahre 1070 durch König Olav Kyrre unter dem Namen Börgvin gegründet. Unter König Haakon und dessen Sohn Magnus war sie Haupt- und Krönungsstadt. In den Bürgerkriegen des 12. und 13. Jahrhunderts war sie oft der Schauplatz harter Kämpfe. Der Handel ging im Mittelalter mehr und mehr in deutsche Hände über, besonders nachdem um 1350 die Hansa eins ihrer vier Kontore hier errichtete. Im 17. Jahrhundert, nach der Niederlage der Hanseaten in der Grafenfehde, nahm der Einfluß der Hansa ab; nach und nach erwuchs ein bergensischer Handelsstand. Erst 1764 wurde das letzte deutsche Warenhaus an einen Norweger verkauft. Bergens ältestes Viertel, Tyskebryggen, mit großen Holzhäusern aus der Hansezeit, verschwindet allmählich und macht Steinhäusern im Stile der ersten Bebauungszeit Platz. Ganz aber werden sie die hohen Speicherbauten und die malerischen, wettergrauen Giebelhäuser mit ihren überhängenden Stockwerken und derbgeschnitzten Holzfiguren nicht ersetzen können, und so schwindet ein Denkmal einstiger Hansaherrlichkeit dahin.

Der große Brand vom 15. Januar 1916 hat das Zentrum der Stadt völlig vernichtet. Durch den Wiederaufbau ist ein modernes Stadtbild geschaffen worden. An vielen Stellen sind aber noch steile, enge Wege vorhanden.

Digitized by Google

Da wir gerade an einem Mittwoch-Vormittag in Bergen ankamen, konnten wir das lebhafte Treiben des Fischmarktes mit erleben. Wenn auch der Platz weniger imposant erschien als wir erwartet hatten, so waren doch Fische von nie gekannter Form und Größe, lebend in Wasserbecken und im Anschnitt zu sehen, die die bärtigen Verkäufer, die Wage in der Hand, feilhielten. Und in der Stadt konnte man Menschen jeder Art sehen, die an einem Stück Draht, der durch den Kopf der Fische gestochen war, ihr Mittagsmahl nach Hause trugen.



Schneeschutz an der Bergensbahn (1000m.).

Bergen hat auch seine Drahtseilbahn. Sie führt auf das Flöifjellet, einen der sieben Berge, der mit dem Blick auf die lebhafte Stadt die Auflösung des Landes in die Schären erkennen läßt. So kann man auf weite Strecken den früheren Verlauf des untergetauchten Landes beobachten.

Die Fahrt in den Hardanger Fjord macht man von Bergen aus am schönsten im Dampfer, weil da die Eindrücke sich am wirkungsvollsten steigern.

Norwegen ist das Land der Kontraste. Während unser Schnellboot auf das in einer Seitenbucht des Fjords liegende Nordheimsund zufuhr, trieb der laue Abendwind süßen Flieder duft vom Lande herbei; und an den steilen Bergen hing die Dämmerung; hoch oben aber, wo die Sonnenstrahlen noch hingelangten, lag rosafarbener Schein auf dem Schnee. Spinnwebfein aus der Ferne schienen die Wasserfälle, überwältigend breit und mächtig ergossen sie ihre endlosen weißen Massen in den klaren Fjord. Rings schien man von 1000 Meter hohen toternsten Wänden eingeschlossen, und doch bahnte sich das Schiff immer wieder einen Weg.

Nur schmal sind die Stellen, wo die Menschen sich ansiedeln können. Eine kleine Terrasse, ein paar flachere Hänge sind alles. Sonst ringsum Wasser und jähe Felswände. Das Schiff ist das Hauptverkehrsmittel für den Küsten- und Fjordnorweger, es vertritt die Stelle unserer Eisenbahn. Mit herzlicher Freude wurden die einheimischen Ankömmlinge, die in der Stadt ihre Einkäufe gemacht hatten, von den trotz der Kühle sommerlich und farbenfroh gekleideten Daheimgebliebenen begrüßt.

Zu beiden Seiten des Fjords hat man unter unsäglicher Mühe eine Straße in das harte Gestein gehauen. Oft war die Durchtunnelung von Felsvorsprüngen, die Ueberbrückung brausender Gießbäche erforderlich. Die Straßen sind in dem Granitmaterial natürlich gut, aber schmal und oft tollkühn.

Der Hardangerfjord läßt die Verteilung von Kultur- und Oedland in Norwegen bereits ahnen: nur 1 Prozent des ganzen Reiches ist Kulturland, nur 7 Prozent entfallen auf Wiese und Weide, 22 Prozent sind Wald, und der Rest, fast ¾, muß als Oedland bezeichnet werden.

Nach 22stündiger Fahrt langten wir in Odda, dem Endpunkt des Fjords, an. Der freundliche Wirt vom Grand-Hotel hatte uns ein herrliches

Digitized by Google

Zimmer mit Aussicht auf den Fjord freigehalten. Vor uns lag die deutsche Torpedobootflottille II, ausgerichtet in Reih und Glied, an der Landungsbrücke das größte deutsche Torpedoboot, das uns der Friedensvertrag gelassen hat, der Zerstörer Nr. 96. Was machten die Matrosen für verwunderte Augen, als wir deutschen Gruß mit ihnen tauschten, und wie staunten die Bewohner von Odda über den schmucken Besuch! So herrschte am Abend ein reges Treiben am Strand, und die weibliche Jugend des Ortes machte allerlei Anstrengungen, um die thüringische oder niederdeutsche oder badische Mundart zu verstehen, während die noch jüngere Generation von der Erlaubnis, an Bord zu gehen, ausgiebig Gebrauch machte.

Sieben Kilometer von Odda entfernt wälzt der Buargletscher (Buarbrä, brä = Brei) seine grünlichen Eismassen zu Tal. Ihm galt unser Ausflug. Das bequeme Auto, das ein Amerikaner uns freundlicherweise zur Verfügung stellte, — der, nebenbei bemerkt, über Europas wirtschaftliche Lage ausgezeichnet, über die deutsche sehr schlecht unterrichtet war —, brachte uns in halbstündiger Fahrt an dem herrlichen Sandven-See entlang zum Ausgangspunkt der Fußwanderung. Der Weg war steil, die Sonne schien heiß, aber der Gletscherbach schoß seine tosenden Fluten so verlockend aus dem Gletschertor heraus, daß die Strapazen der Felsblockwanderung bald vergessen waren. Den Gletscher selbst bis zur Höhe zu erklimmen (1600 Meter), war unmöglich, denn die grünlich und lichtblau schimmernden Spalten gähnten zu weit, als daß wir ein Ueberschreiten hätten wagen können.

Wieder das Land der Gegensätze. Eine halbe Stunde unterhalb des Gletschers gehen wir auf einige Kilometer einen guten Weg im Getöse der rasenden Wasserfälle, die von allen Seiten her sich verstaubend mit dem Buarbrä-Abfluß vereinigen, während wir eben noch fast eine Stunde lang in dem weg- und steglosen Felsenwirrwarr uns verstiegen haben. Lebhaft bunte Blumen — gleich als ob die Natur sich entschuldigen wolle für die Kürze der Zeit und die Enge des Raumes, die ihr zu ihrer Entfaltung zur Verfügung stehen, — erfreuen das Auge, Glockenblumen und Fingerhut und Adonisröschen in Riesenexemplaren, Stiefmütterchen in üppiger Fülle auf dem Dach einer verfallenen Hirtenhütte. Es ist die Zeit der Heuernte. Das Heu wird aber nicht wie bei uns auf dem Erdboden getrocknet. Vielmehr sind die Wiesen mit langen Reihen von mehrfachen Drahtzäunen versehen, die sich gestaffelt an den Hängen hinaufarbeiten. An diese Drähte wird das Gras sorgsam, mühevoll aufgehängt. So bieten die Fjordhänge an manchen Stellen eine gewisse Aehnlichkeit mit einem Weinberg am Rhein; das Gras aber trocknet leichter als auf dem stets feuchten Boden. Oben zwischen den Felsblöcken weiden die Kühe, wo noch ein Fetzen saftig grünen Rasens zu finden ist. Die Milchkannen und die Lebensmittel für Hirten und Melker werden an lange Drähte, die um Winden laufen, gehängt und so mehrere hundert Meter hinauf oder herunter befördert.

Der Norweger verschwendet das elektrische Licht; es ist ja auch so billig infolge der vielen Wasserfälle; in Tyssedal bei Odda befindet sich beispielsweise eine Kraftstation von 60 000 Pferdekräften.

Um von Norwegens Natur einen allseitigen Begriff zu bekommen, muß man nicht nur das Meer und die Fjorde, sondern auch das Hochgebirge kennen lernen. Im nördlichsten Zipfel des Hardangerfjords, wohin uns der Postdampfer bei feinem Sprühregen nach vierstündiger Fahrt von Odda aus brachte, liegt Eide. Flinke Autos standen bereit, die uns über das Gebirge hinüber nach Voß fahren sollten, dem Zentralpunkt des Touristenverkehrs zwischen Bergen und dem Hardanger- und Sognefjord.

Das Land der Kontraste! Während man in den Alpen mehr durch die gesamte Großartigkeit gefesselt wird, ist es hier der plötzliche Wechsel, der die größten Ueberraschungen hervorruft. Noch fuhr das Auto an einem stillen See entlang, in einem sanft ansteigenden Wiesental mit parkartigen Baumgruppen und Waldfetzen, als plötzlich bei einer kurzen Windung die Straße in einen Hochgebirgskessel hineinführt. Mehr als einhundert Meter stürzt ein Wasserfall, der Skervefos, herunter. In neuen Windungen arbeitet sich der Wagen an den Anfang des Falles, um immer neue Bergnadeln schlängelt er sich herum, bis er in schwindelnder Höhe den Paß (fast 1000 Meter) erreicht hat. Die Höhe des Gebirges ist beinahe finster, an Fichtelgebirgsszenerie erinnernd: schlanke, vereinzelt stehende Fichten, graugrüne Birken, düsteres Moor in blaugrauer Schieferformation machen das Bild aus. Nur noch wenige Jahre wird es dauern, bis es dem rastlos vorwärts schreitenden Unternehmungsgeist der Norweger gelungen ist, die im Bau begriffene Bergbahn zwischen Voß und Eide (etwa 40 Kilometer) fertigzustellen.

Fleischers Hotel in Voß, am Nordrand des zwei Stunden langen Bulken-Sees gelegen, gehört mit den Hochgebirgshotels in Finse und Haugastöl, dem Hotel Norge in Bergen und dem Grand-Hotel und Viktoria in Christiania in eine Linie mit den großen internationalen Hotels, die man sonst in Europa findet. Auch hier steht Norwegen also keineswegs hinter dem übrigen Kontinent zurück.

Schmucke Norwegerinnen, blondhaarig und flink, bedienen in ihrer frischen Nationaltracht die Gäste:

Digitized by Google

leuchtend rote Mieder mit grünem Besatz und gelber Messingbrosche, dazu ein schwarzer Faltenrock.

Alles ist auf einen internationalen Ton abgestimmt, und doch hört man nur zwei Sprachen: Norwegisch und Englisch, kein Deutsch. Das Hotel in Finse hat die norwegische, englische und amerikanische Flagge aufgezogen, daß es ein großes Deutschland gab, scheint vergessen zu sein.

Finse-See mit Bahnhof Finse (links, 1222 m).

Voß mit seiner 600 Jahre alten, einfachen Kirche, seinen weit an die Schneeberge hinaufreichenden Siedlungen, seinen ausgedehnten Waldungen, dem breiten Tal des wasserreichen Raundalselv, erinnert an alpine Siedlungen; die Witterung wechselt so schnell wie sonst im Hochgebirge, obwohl der Ort nur 50 Meter hoch liegt. Früh schien die Sonne warm, am Nachmittag klebten die Wolken auf dem ganz stillen See, in der Nacht goß es in Strömen, am nächsten Morgen strahlte ein blauer Himmel auf die weißen Häuser.

Voß ist der frühere Endpunkt der Bahn von Bergen. Nach 14jähriger Arbeit wurde die Bahn auf der ganzen 492 Kilometer langen Strecke am 1. Dezember 1909 bis Christiania in Betrieb genommen. Diese Bergensbahn nimmt unter den Hochgebirgsbahnen Europas eine der ersten Stellen ein. In jeder Richtung durchmessen täglich je ein Tages- und ein Nachtschnellzug die Strecke in etwa 14 Stunden.

Schon vorher, in Stavanger und Bergen, war uns die Sauberkeit der Bahnhofsanlagen aufgefallen. Hier an der Bergensbahn überall dasselbe Bild, alles durchaus sauber, die große Bronzeglocke, die den Reisenden die baldige Ankunft und dann die Aufforderung zum Einsteigen gibt, in ihrem goldenen Glanz als Sinnbild der Reinlichkeit. Und die Eisenbahnbeamten erst! Ohne Sportkragen mit schicker Krawatte und eleganten Schuhen taten es die Vorsteher nicht, aber auch die Schaffner, durchweg junge, gewandte, durchaus höfliche Menschen, waren ohne Bügelfalte und tadellose weiße Kragen und Lüsterjacke nicht denkbar. Die dritte Klasse ist, besonders in den Aussichtswagen, den turist vogn, die man gegen einen Zuschlag von zwei Kronen benutzen kann, so gut ausgestattet, daß man es im Schnellzug nicht nötig hat, zweiter Klasse zu fahren. Die Fahrpreise sind höher als in Deutschland, doch treten bei größeren Strecken Ermäßigungen ein.

Die Wartesäle sind ebenso typisch sauber. Bei der Ankunft eines Zuges wird der Restaurationsraum geöffnet und auf weißen Tischen eine Fülle von appetitlichen Dingen aufgestellt. Es gibt kein Ausrufen von Speisen und Getränken, Bier und Kognak, der überhaupt nicht zu sehen ist, dafür hat man Milch in allen Sorten: süß (10 Pfennige), dick in Schalen (20 Pfennige), Buttermilch (6 Pfennige), Kaffee, sehr gut, die Portion 20—25 Pfennige mit reichlich Sahne und Zucker.

Unser Zug fuhr um 11 Uhr von Voß ab. Er stieg durch das Raundal zum Hochgebirge hinan. Das Tal war zunächst lieblich, dann wurde es wilder, bis schließlich an der Baumgrenze die ersten Schneeschirme erschienen, die den Bahnkörper vor

Digitized by Google

den gewaltigen Schneemassen während acht Monaten des Jahres schützen sollen. Schneeschirme und Tunnels nahmen drei Stunden lang einen solchen Raum ein (darunter der Gravehalstunnel, 5311 Meter lang, als längster in Norwegen), daß das Auge kaum Zeit hatte, sich an die Tageshelligkeit zu gewöhnen und die wilden Bilder in sich aufzunehmen. Wir machten die Fahrt bei hellstem Sonnenschein, so daß die Augen schmerzten, wenn sie nach der Dunkelheit des Tunnels plötzlich die weißen Gipfel und Wände vor sich sahen, die den Schienen den Weg zu versperren suchten.

Bei Myrdal, 866 Meter hoch, ist die Eisenbahnlinie in die Felswand eingeklemmt, etwa 600 Meter über der Sohle des tiefen, zerrissenen Flaamsdal. Kaum hatte das Auge zwischen den Schneeschirmen Zeit, die jähe Tiefe zu erfassen und dann hinaufzugleiten zu den hohen schneebedeckten Bergen.

Dann wurde die Landschaft tot, ernst, öde. Schwarze Seen, vielfach gefroren, begleiteten die Bahn, die bei Finse in 1301 Meter Höhe ihren höchsten Punkt erreicht. Wir wollten noch am selben Tage den Finsenut besteigen. Trotz der Warnung der australischen Globetrotter, die das Gelände auf Schneeschuhen erkundet hatten, wagten wir den Weg über die Schneebrücken zwischen den Felsblöcken, aber mit dem Erfolge, daß wir bald bis übers Knie durchbrachen und ein Tauwasserfußbad bekamen. So wurde die Bezwingung des Gipfels auf den nächsten Tag auf neu erkundetem Wege verschoben, der über Granitblöcke, Sumpf, Moorboden und Schmelzbäche langsam aufwärts, unter Führung einer liebenswürdigen Norwegerin über Schneehalden flott abwärts führte. Zwar war die Aussicht, besonders nach dem Hardangerjökelen, umfassend, aber das Auge erspähte nur die dem Lande eigenen weiten Hochflächen, die Fjelde, gefrorene Seen, kahle Hänge. Eigentliche Kamm- und Gipfelbildung fehlt ja in dem alten, abgetragenen Rumpfgebirge ganz.

Das Fremdenbuch in Finse wies seit Frühjahr 1913 nur 3 Deutsche auf, aber viele Dänen, Schweden, Engländer, Amerikaner und einige Holländer. An unserem Tisch saßen zwei Japaner, von denen der eine in mäßigem Englisch von dem Erdbeben in seiner Heimat erzählte und mit dem typisch gleichmäßigen Lächeln, das alle Innenbewegung dem nicht genauer Beobachtenden verbirgt, hinzufügte: „Mein Haus ist auch vernichtet, nächstes Jahr baue ich es mir wieder auf!" Die Deutschen liebt man in Japan, war seine Meinung, aber nur als individuals, nicht als Nation.

Golden färbte die Abendsonne die Berge, rosig strahlte der Schnee, und bald stieg der Vollmond am kalten Himmel empor, der Erde neues Licht gebend, während die fast 2000 Meter hohen Gipfel des Hardangerjökels noch im Glanz des nordischen Tagesgestirns leuchteten.

Am folgenden Tage hatten wir eine Fahrt von 300 Kilometern vor uns, die der Zug in sieben Stunden zurücklegte. Bis Hönefos, das wir gegen 7 Uhr abends erreichten, ging es im Hallingdal abwärts, zuerst an den äußersten Birken und Siedlungen des einst einsamen Hochtals vorbei, dann den Strom zur Linken in üppig grüner Sommerlandschaft mit freundlichen Bergen. Das Herz schlug höher beim Anblick hochstrebender Fichten, nur noch ganz in der Ferne blaute dann und wann ein Gipfel des tottraurigen Hochgebirges herunter. Auf 20 Kilometer fuhren wir am Kröderen See entlang, und die Bahn keuchte allmählich bis auf 140 Meter über den Spiegel des Sees hinauf, um durch den 2300 Meter langen Haverstingstunnel ins Soknetal hinunterzueilen. In Hönefos, berühmt durch den 20 Meter hohen, sehr viel Wasser führenden Wasserfall, den die Bahn gleich hinter dem Bahnhof überschreitet, herrschte lebhafter Ausflüglerverkehr. Braun gebrannte Städter, Schulklassen mit eigener Kapelle, Gesellschaften belebten den offenen Bahnsteig, auf dem die Züge nach Christiania über Drammen und über Roa bereit standen.

Die Landschaft wurde nun immer lieblicher, fast parkartig, in raschem Wechsel folgten starke Steigungen und bedeutendes Gefälle der Bahnlinie aufeinander, und fast schien es, als sei die im wesentlichen für den Ausflügler- und Sportverkehr bestimmte Bergensbahn mit Absicht durch die reizvollsten Gegenden Südnorwegens geführt. Nur sechs Kilometer vor Christiania, waren wir noch 109 Meter über dem Meere und blickten hinunter auf den lieblichen Christianiafjord und auf die im Abendschein daliegende Stadt, in deren Ostbahnhof wir in großem Bogen durch einen tiefen Einschnitt hinunterglitten und mit halbstündiger Verspätung einliefen.

Deutschland ist automobilarm. Nicht nur deutsche Zeitungsinserate, nicht nur Paris und London, auch Kopenhagen und Christiania zeigen, wie sehr außerhalb von Deutschland das Auto jedes andere Beförderungsmittel verdrängt hat. Der Autoverkehr in Hamburg ist beinahe kleinstädtisch im Verhältnis zu Kopenhagen. Mit verblüffender Sicherheit und straffster Ordnung geht der ganze Verkehr vor sich, der in Kopenhagen, der Stadt der Radfahrer, durch Tausende von Fahrrädern noch verwickelter wird.

Christiania, eine der schönstgelegenen Hauptstädte der Welt, ist eine moderne Großstadt in jeder Hinsicht; prachtvolle Läden mit stabilisierten Inflationspreisen, elegante Kaffees, wo man Grieg mit

Digitized by Google

Schwung spielt, pulsierendes Leben auf der Hauptstraße, der Carl Johansgade, gepflegte Anlagen, deren zahlreiche Ruhebänke Zeitunglesende beiderlei Geschlechts dicht besetzt halten, sind einige Kennzeichen der frohen Hauptstadt des monarchisch übertünchten, demokratischen Staates. Hoch oben liegt das königliche Schloß, alles beherrschend. Vor dem Eingang marschieren die Wachmannschaften in langen Schritten im Abstand von zehn Metern auf und ab, freundlich und gemütlich anzuschauen, trotz des gewaltigen Helmbusches und des langen Gewehres.

Wer im Sommer als Fremder sich in Christiania nach dem Besuchenswerten erkundigt, erhält dreierlei zur Antwort: die Reichstagssitzung, das Tivoli mit seinen bekannten großartigen elektrotechnischen Einrichtungen, die Sennhütte Frognersäteren. Unsere Zeit erlaubte uns, das Programm zu erledigen. Im Tivoli hervorragende Beleuchtungseffekte mit Verwandlungen von Laubengängen in blühende Gärten, von funkelnden Wäldern in ernste Klostergänge; dazu ein Opernsänger, dessen herrlicher Tenor die Begeisterung der Besucher auf den Höhepunkt brachte, als er norwegische Vaterlands- und Freiheitslieder sang. Auf Frognersäteren, wohin eine elektrische Bergbahn mit der Pünktlichkeit der Rheinuferbahn Köln-Bonn in einer halben Stunde hinaufführte, an Tannenwäldern, Gießbächen, Villensiedlungen vorbei, die berühmte Aussicht auf den Fjord von 500 Meter Höhe und auf die breiten, aber steilen Rodelwege mit hohen Einfriedigungen, wo die Sportwelt der Stadt den ganzen langen Winter hindurch in Zauber gehalten wird. Des Reichstags (Storting) Gebäude endlich, mit vergoldeten Fensterrahmen, roten Plüschvorhängen, lichtbraun gestrichenen Sitzen für die Abgeordneten, die bei drückender Sommerhitze unter dem Vorsitz eines würdigen Präsidenten über das Alkoholverbot berieten.

Im ganzen: Christiania bildet den Uebergang von der ernst-erhabenen Natur der Landschaft und der Bewohner Westeuropas zu durchschnitts-europäischen Verhältnissen, darum auch weniger typisch und originell als jene, wo der harte Himmel, der feindselige Boden, die schwere Eigenart der Germanen noch deutlicher ausgeprägt ist als bei uns in Norddeutschland.

*

Die zehn Gebote in der Tierwelt.

Vom Herausgeber.

Leben auch die Tiere nach den zehn Geboten? — Der amerikanische Schriftsteller E. S. Thompson hat sich diese Frage gestellt und soeben ein Büchlein veröffentlicht: „Die zehn Gebote in der Tierwelt", in dem er nachweisen will, daß tatsächlich die zehn Gebote nicht nur für das sittliche Handeln des Christenmenschen gelten, sondern so etwas wie das ungeschriebene Grundgesetz aller höheren Lebewesen darstellen, für den Sehenden also auch in der Tierwelt erkennbar sind.

Die Frage, ob die Tiere Verstand besitzen, ist alt. Bedeutet Verstand die Fähigkeit des Wahrnehmens, Vorstellens, Fühlens und Wollens, so wird man jene Frage ohne weiteres bejahen. Descartes' Standpunkt, nach dem die Tiere bloße Maschinen sind, dürfte kaum noch Verteidiger finden. Aber wenn man vom Verstande oder von der Seele des Tieres spricht, so denkt man ja eigentlich an das, was man wohl auch mit dem Worte „Vernunft" treffen will.

Da wird die Sache schon verwickelter. Wird man auch grundsätzlich an dem Unterschied zwischen Mensch und Tier in diesem Punkte festhalten, die Versuche der neueren Tierpsychologie, insbesondere Köhlers Versuche mit Menschenaffen auf Teneriffa, zeigen doch, daß hier noch manches zu erforschen ist. Bei allen derartigen Versuchen dreht es sich aber immer nur um zweckmäßiges Handeln der Tiere, um die mehr oder minder geschickte Verwirklichung also von irgendwelchem Gewollten, — je nach der „Intelligenz" des betreffenden Tieres.

Von sittlichem Handeln ist dabei keine Rede.

Lassen sich nun in der Tierwelt wenigstens die Anfänge solchen sittlichen Handelns erkennen, wenn auch die leitenden Grundsätze selbst nicht als solche bewußt werden? Thompson bejaht diese Frage. Er will zeigen, daß die Grundsätze des sittlichen Lebens — und das sind für ihn eben die zehn Gebote — auch für die Tierwelt naturgewiesen sind: ihre Uebertretung bewirkt Schaden für das einzelne Tier oder den ganzen Stamm.

Man teilt die zehn Gebote wohl in solche ein, die von den Pflichten gegen Gott, und in solche, die von den Pflichten gegen den Nächsten handeln.

Beginnen wir mit den letzteren zuerst; denn hier ist die Beweisführung einfacher.

Da ist zunächst das vierte Gebot, Gehorsam von den Eltern fordernd. Wenn dieses Gesetz auch für die Tierwelt naturgewiesen sein soll, so muß sich zeigen, daß es sich rächt, wenn die jungen Tiere den Eltern oder überhaupt den älteren Tieren nicht blindlings gehorchen, so die Erfahrung der vorangegangenen Geschlechter nutzend. Das ist der Fall. Die mannigfachsten Warnungssignale, wie sie die

Digitized by Google

einzelnen Tierarten herausgebildet haben, werden von den Jungen instinktiv befolgt, wie es deren eigene Sicherheit und das Fortleben der Rasse verlangt. Gehorcht ein Küken nicht der Mutter, beachtet es also ihr warnendes Glucksen nicht, so leidet es die Strafe: der Habicht trägt es fort.

Das fünfte Gebot. Nach Thompson schrecken die Tiere instinktiv davor zurück, Stammesgenossen zu töten. Neugeborene Klapperschlangen gehen sofort auf fremde Tiere los, aber nie auf ihresgleichen. Zweikämpfe von Tieren — besonders um das Weibchen — sind häufig; aber der Kampf ist gewöhnlich mit des einen Kämpfers Unterwerfung oder Flucht zu Ende. Eine Hundebeißerei hört meist in dem Augenblick auf, wo der eine sich in der bekannten Haltung zu Boden duckt und gleichsam zu sagen scheint: Ich bin besiegt und ergebe mich. So wird auch die unterlegene Katze nicht von der Siegerin weiter verfolgt. Ein fremdes Tier dagegen würde von Hund wie von Katze verfolgt und getötet werden. Ausnahmen sind — wenigstens bei höheren Tieren — selten. Einige erklären sich als Entartungserscheinungen in der Gefangenschaft oder Zähmung, andere sind durch allzu quälenden Hunger veranlaßt worden. Das war z. B. bei Nansens Hunden der Fall, die nur so dazu kamen, das Fleisch ihrer Kameraden zu fressen, — das sie vorher auch dann verweigerten, wenn es ihnen in anderer Form gereicht wurde. Keine Gattung kann eben bestehen, die Kannibalismus zuläßt. Daher tun sich die Artgenossen zusammen, um den aus ihrer Mitte zu retten, der von einem bösartigen Andern bedroht wird. Die Ausnahme bestätigt die Regel, — wie bei den Menschen.

Bei der Betrachtung des sechsten Gebots erblickt Thompson im Tierreich ein Aufsteigen von völliger geschlechtlicher Vermischung zur Polygamie (und Polyandrie) und weiter herauf zur Einehe als der vollkommensten Form; vollkommen deshalb, weil die Gefahr der Seuchenverschleppung und sodann die Inzucht im selben Maße abnimmt, wie die persönliche Berührung. Auch innerhalb der Einehe gibt es nun wieder eine Stufenleiter von weniger zu mehr vollkommener Form. Bei der ersteren lebt ein Pärchen zusammen, solange es ihm gefällt; Beispiel: der Elch. Bei der nächsthöheren dauert die Paarungszeit eine Brutperiode; das Männchen bleibt so lange bei der Familie und sorgt für die Jungen, bis sie herangewachsen sind; Beispiel: der Habicht. Bei der dritten Art bleiben die beiden das ganze Leben zusammen, doch wird der Ueberlebende nach dem Tode des andern frei; so die Wölfe. Bei der vierten Art endlich bleibt der Ueberlebende „untröstlich" allein bis zum eigenen Tode: die Wildgans.

Ist so die Einehe bei den Tieren die naturgewiesene Form, so erklärt sich nach Thompson das Abweichen vieler ursprünglich monogamen Tiere durch den verderblichen Einfluß des Menschen, wie etwa im Falle des Hundes. Bei anderen Tieren gelingt es nur mit großer Mühe, im Zuchtinteresse die Tiere von ihrem monogamen Triebe abzubringen, — beim Blaufuchs etwa. Ein Tier widerstrebt gänzlich: die Taube. Wird sie freilich darum, wie ein überschwenglicher Forscher meint, das Erdreich besitzen, wenn die anderen höheren Tiere ausgestorben sind?

Das 7. Gebot gibt T. Gelegenheit, auf die hohe Entwickelung des Eigentumsbegriffes in der Tierwelt hinzuweisen. Eigentum kann sein: Nahrung, Nest, Jagd- und Spielgebiet, endlich das Weibchen. Das ungeschriebene Gesetz der Tiere heißt hier: Wer etwas erzeugt, dem gehört es. Gefundenes ist Eigentum dessen, der es gefunden und davon Besitz ergriffen hat. Bei der „Besitzergreifung" spielen gewisse Eigentümerzeichen eine besondere Rolle.

Da ist die Kennzeichnung eines Gegenstandes durch Geruch; manche Tiere — etwa Wiesel, Wolf — bespritzen ihr Eigentum mit einer Flüssigkeit aus einer Drüse, ehe sie es verscharren. Erinnert das nicht an das Gebaren des Seemannes, der den neuerworbenen Gegenstand zunächst bespeit?

Der natürliche Grund aber für die Geltung des siebenten Gebotes in der Tierwelt wäre dieser: Ein Eichhörnchen z. B., das für den Winter nichts gesammelt hat, muß verhungern oder — stehlen. Wird es im letzteren Falle nun nicht von den „ehrlichen" Stammesgenossen zur Strafe umgebracht, so würde die Unsitte des Stehlens überhand nehmen; keiner würde mehr für den Winter hamstern, niemand speicherte also mehr etwas auf; das bedeutete aber das Ende der ganzen Gattung. Also auch hier subjektive oder objektive Strafe. Aus dem Instinkt der Wahrung von Nahrungseigentum entwickelt sich dann der Instinkt des Besitzes bestimmter Gebiete, welche die Tiere als ihr eigen ansehen und deren Betreten sie verwehren. Die Artgenossen achten den Besitzanspruch. Auch hier gibt es Eigentumszeichen; die Tiere reiben etwa den Körper gegen Bäume oder zerreißen die Rinde mit den Zähnen, um das Gebiet andern Tieren gegenüber als das ihre anzuzeigen. So halten es etwa die Bären.

Beim 8. Gebot — du sollst nicht falsches Zeugnis ablegen — zieht T. den Fall der Meute auf der Fuchsjagd heran. Jeder einzelne Hund strengt sich an und sucht als erster den Fuchs zu melden. Wenn nun noch unerfahrene Tiere in ihrem jugendlichen Ungestüm die Fährte fälschlich melden, werden sie, besonders wenn sie sich öfters irren, von

Digitized by Google

den anderen nicht mehr ernst genommen; wer einmal lügt . . . Die Tiere leitet bei solcher Mißachtung ein gesunder Instinkt, denn das Ueberhandnehmen falschen Zeugnisses machte jegliches Zusammenarbeiten unmöglich und würde im Falle wilder Tiere das gesamte Rudel u. ä. gefährden. T. führt dabei noch ein — Gedicht an als Beweis dafür, daß die Strafe auch anders sein kann als bloße Verachtung. Es ist eine Wolfsgeschichte von Hickey: zwei Jäger sehen zu, wie ein Wolf einen Hirsch tötet, sich aber erst wieder entfernt, um die andern zu holen; die Jäger entfernen unterdessen den toten Hirsch und verstecken sich wieder; als der Wolf mit dem Rudel kommt und sich vergebens nach seiner Beute umsieht, beobachten sie, wie er von den andern zur Strafe für seine falsche Meldung zerrissen wird: „er kannte sein Schicksal und nahm es auf sich".

Das 10. Gebot geht mit dem 7. ziemlich zusammen. T. führt aus seinem Sammelbuch die Beobachtung an, daß eine Klucke in der Scheune ein Nest machte und sich darauf setzte; eine andere „begehrte" ihren Platz; immer, wenn jene sich vorübergehend entfernte, setzte sie sich darauf; sie legte ihre eigenen Eier hinein und wollte ebenfalls brüten; die Natur rächte sich, indem bei dem Kampfe zwischen beiden, der nicht ausblieb, die Eier zerdrückt wurden.

Schwalben handeln daher in richtigem Instinkt, wenn sie andere Vögel, die während ihrer Abwesenheit ihr Nest in Besitz genommen haben, wieder entfernen wollen; oder, wenn sie es nicht fertig bringen, das Nest mit Lehm zumauern, so daß die Eindringlinge elendiglich umkommen. Der Instinkt ist richtig, weil sonst die Gefahr besteht, daß Schmarotzer herangezüchtet werden, deren Zuwachs eine unerträgliche Belastung des eigenen Stammes darstellen würde.

Alle diese Gebote nun, deren Uebertretung gegebenenfalls das Leben verwirken läßt, gelten nur für Tiere derselben Art: zwischen Wolf und Wolf, Maus und Maus; aber nicht zwischen Wolf und Maus. Auch bei den Wilden gilt ja das Bestehlen des eigenen Stammesbruders als unerhörter Frevel, ja, kommt praktisch überhaupt nicht vor, während der Mord eines Feindes sogar als Ehre angerechnet wird. Erst Kulturvölker kennen die Empfindung des Mitleids mit den Mitmenschen oder gar allen Mitgeschöpfen. —

Schwieriger ist es nun, die drei ersten Gebote im Tierreich aufzuspüren; — jene Gebote also, die eine Beziehung zum höchsten Wesen aufstellen; — auch das 3. Gebot enthält ja eine solche, gebietet nicht nur Ruhe nach der Arbeit an sich. Daß auch diese Gebote für die Tiere gelten, behauptet Thompson nicht. Nur eine leise Ahnung eines höheren Wesens will er bei den Tieren feststellen; und zwar ist dies höhere Wesen für die Tiere eben der Mensch. Er führt Beobachtungen an, die dartun, daß in der allerhöchsten Gefahr die Tiere sich einfach in den rettenden Schoß des Menschen flüchten; sie liefern sich einer unbekannten, aber jedenfalls überlegenen Macht auf Gnade und Ungnade aus. Er erzählt z. B. das Erlebnis eines Landbriefträgers, der unterwegs einer Elchkuh begegnete. Sie war allein, kam aber mit gesträubter Mähne auf ihn zu. Wollte sie ihn bedrohen? Er flüchtete auf einen Baum, sie ganz dicht hinter ihm her, ohne ihn freilich zu berühren, was sie doch hätte tun können; auch vom Baum hätte sie ihn leicht herunterholen können, machte aber keinen Versuch; sie blickte ihn nur starr an, die Mähne gesträubt. Als nach drei Stunden auf des Briefträgers Hilferuf Leute herbeikamen, ließ sie sich nicht vertreiben und mußte abgeschossen werden. Man fand ihre linke Seite völlig zerfetzt; ein Elchbulle hatte sie offenbar vor einem Tage angefallen und so übel zugerichtet. Sie mußte arge Schmerzen gelitten haben. Warum hatte sie den Briefträger verfolgt? Angreifen wollte sie ihn nicht, denn sie tat es nicht, als sich die Gelegenheit bot. Warum dann das wilde Sträuben der Mähne? Es war vielleicht nicht Zorn, sondern ein anderes — schwer in Worte zu fassendes — Gefühl, das ihre innere Verstörtheit zum Ausdruck brachte, irgendwie jedenfalls, meint Thompson, in eine Linie zu stellen mit jenem Trieb, der die Tiere in höchster Not instinktiv beim Menschen als dem überlegenen höheren Wesen Schutz suchen läßt.

*

Der Lausitzer Kulturkreis. (Schluß). Von Dr. Wels.

Die geistige Kultur der Lausitzer kann nur durch weitgehendste Heranziehung von verwandtem Vergleichsmaterial erschlossen werden. Auf eigenartige religiöse Anschauungen deuten die oben besprochenen Buckelurnen der dritten Bronzestufe hin. Schon früh hat die Forschung in ihrem plastischen Ornament eine Nachahmung der weiblichen Brust zu erkennen geglaubt. Ein Forscher (Behla) hat damit die Vermutung verknüpft, die Buckelgefäße hätten als Brandurnen für Frauen und Mädchen gedient. Diese Meinung ist sicherlich ein Irrtum. Soweit die Buckelurnen überhaupt zur Aufnahme der Brandreste der Toten bestimmt waren, hat man

Digitized by Google

sie unterschiedslos für Männer- und Frauenbestattungen verwendet. Zumeist erscheinen sie überhaupt nur als Beigabengefäße. Dagegen ist die Deutung der Buckel als Nachbildung der Brust zweifellos richtig. Sie führt uns näher in den Gedankenkreis der religiös-sittlichen Anschauungswelt der Lausitzer hinein und eröffnet uns zugleich eine weitreichende Aussicht auf die Verbindung ihrer Kultur mit der der südöstlichen Nachbarvölker und ihrer Abhängigkeit von diesen.

Im spätmykenischen Troja finden sich, wie bereits erwähnt wurde, ähnliche Buckelgefäße. Sie gehören der hiesigen späten Bronzezeit an, sind also etwas jünger als die lausitzischen. Aber bereits im spätsteinzeitlichen bezw. frühbronzezeitlichen Troja II treffen wir Gefäße an, die nicht nur mit einem Buckelpaar, sondern häufig auch noch durch ein eulenähnliches, gewöhnlich mundloses Gesicht geschmückt sind. In den Henkeln sind zumeist die Arme angedeutet. Mit naiver Deutlichkeit wird auch sonst das weibliche Geschlecht kenntlich gemacht. Es kann garnicht zweifelhaft sein, daß in diesen Gesichtsurnen, die übrigens merkwürdige Parallelen im nördlichen Europa der jüngeren Steinzeit besitzen, das nackte Weib wiedergegeben werden soll. Neben diesen unbeholfenen Gesichtsgefäßen kennen wir aus Troja-Hissarlik auch vollkommnere „Frauenvasen". Interessant ist ein etwa 20 Zentimeter hohes Exemplar, das auf dem Kopfe eine Schale, in den vorgebeugten Armen eine zweite mit zwei Henkeln trägt. Auch hier ist das Gesicht wieder mundlos. Um den Hals schmiegen sich mehrere Ringe. Eine ganz ähnliche Frauenvase liegt uns aus dem engeren Lausitzer Kulturkreise vor, nämlich in der sogenannten Kultfigur von Dechsel, Kreis Landsberg a. W. Hier zeigt der kleine Kopf sogar einen Mund. Der lange, sich nach unten verbreiternde Hals ist stark beringt. In den gebogenen Armen hält die Gestalt ebenfalls ein Gefäß, das mit dem Innern der Figur in Verbindung steht. (Abb. 4.)

Von dem vollständigen Frauenbilde bis zur Andeutung durch aufgesetzte Buckelchen sind im altägäischen Kulturkeise fast alle Entwicklungs- und Uebergangsstufen vertreten. Ergänzend treten daneben weibliche Idole aus Stein, Ton oder Blei, oft recht roh in der Ausführung, aber stets in ihrer Absicht unverkennbar. Häufig tritt in Verbindung mit diesen Darstellungen das Hakenkreuz auf, daß sich in Troja II auch oft an einem ausschließlich weiblichen Gerät, dem Spinnwirtel, findet. Daß dieses Hakenkreuz ein uraltes Götterssymbol ist, beweisen jüngere Funde einwandfrei. Während es sich in späteren Zeiten auf den Sonnengott bezieht, gehörte es früher, wie Georg Wilke neuerdings dargetan hat, dem Mondgotte oder besser der Mondgöttin an. Aber auch diese Beziehung ist keine ursprüngliche. Auf einer noch älteren Stufe geotropistischer Weltanschauung war das Hakenkreuz das Abzeichen einer mütterlichen Erdgottheit, die als Gebärerin der Naturgaben die weiblichen Geschlechtsmerkmale, als Spenderin des Fruchtbarkeitssegens die Schale trägt. Noch eine andere Erscheinung weist auf dieselbe Deutung hin. Das ist das im kretisch-minoischen Kulturkreise häufig auftretende Doppelbeil, das auf einem kretischen Tonsiegel zu vieren in Form eines Hakenkreuzes angeordnet erscheint. Diese Doppelaxt, später ein Mondsymbol, war ehedem vor der Erfindung des Pfluges ein Ackergerät zur Auflockerung des Erdbodens und als solches ebenfalls Symbol der weiblichen Gottheit als der Entdeckerin und Schützerin des Hackbaues. Damit erschließt sich uns die Deutung der Buckelornamente der engeren Lausitzer Kultur. Auch hier haben wir es augenscheinlich mit einer Symbolik der mütterlichen Gottheit zu tun. Dann ist der Buckelschmuck der Urnen als eine ornamentale Erstarrung eines Symbols aufzufassen, das, nachdem die Darstellung der weiblichen Gestalt auf diese eine Andeutung zusammengeschrumpft war, nun unter dem künstlerischen Zwange der Symmetrie rings um die Gefäße gesetzt wurde. In den Doppelgefäßen der Spätzeit darf man dann vielleicht die letzte rein formale Entwicklungsstufe der gefäßtragenden Frauenfiguren erblicken, aus denen als weitere Spielarten die Drillings- und Etagengefäße hervergingen.

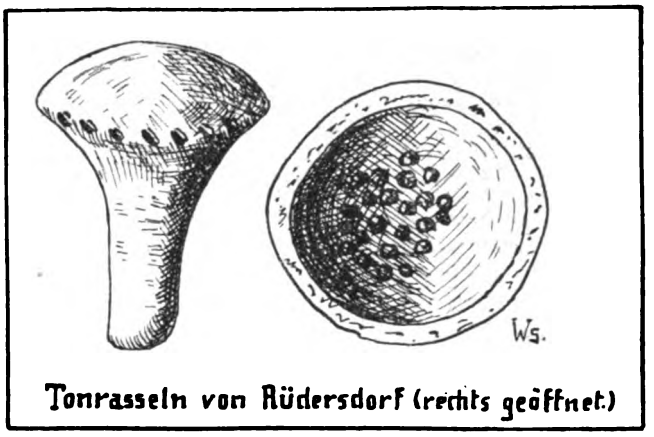
Abb. 4.

Der Kult der Lausitzer galt also einer Fruchtbarkeitsgöttin, zweifellos mindestens ursprünglich der mütterlichen Erde. Als Schützerin des Ackerbaues war ihr das Beil heilig, besonders das Doppelbeil. Erinnerungen an seine fruchtbarkeitspendende Kraft haben sich bis in die Gegenwart im Volksbrauch erhalten. So ist es in verschiedenen Gegenden des altlausitzischen Kulturgebiets

Digitized by Google

noch kürzlich Sitte gewesen, der Braut einen Hammer, möglichst sogar einen vorgeschichtlichen aus Stein, in den Schoß zu legen.[3]) Ein so verwandtes Steinbeil bewahrt das Strausberger Museum auf. Oder man legte ihn der Braut beim Betreten ihres neuen Heims auf die Schwelle.

Mit der Verehrung der Ackerbau- und Fruchtbarkeitsgottheit darf man vielleicht auch die in der jüngeren Lausitzer Kultur sehr beliebten Tierfiguren in Verbindung setzen. Gewöhnlich zeigen sie Vogelgestalt und sind entweder als Lampen hergerichtet oder dienen als Klappern oder erscheinen gar als bloßer Zierat auf Tongefäßen und Bronzegeräten, besonders im Hallstattkreise. Auch da, wo der Vogel zum heiligen Tiere der Mondgottheit geworden ist, faßt man ihn doch gewöhnlich als den Regenbringer und somit als Nahrungsspender auf, als der er sogar in die christliche Kunst übergegangen ist (die Taube als Hostienbringer im Parzival, vielfach auch als Hostienbehälter). Ein kleiner Bronzekultwagen mit derartigen Vögeln stammt aus dem Spreewalde. Solche Kultwagen, die uns auch aus der griechischen Welt bildlich und schriftlich bezeugt sind, hat man offenbar zu kultischen Umzügen benutzt. Das beweist ein Bericht über den in Kranon in Thessalien befindlichen ehernen Wagen, der, mit Vögeln und einer Amphora ausgestattet, bei Dürre über die Felder bewegt wurde. Offensichtlich handelt es sich um einen Regenzauber. Wie das Wasser im Gefäße über die ausgedörrten Aecker geführt wird, so soll auch das Wasser des Himmels auf sie herabkommen, herbeigerufen von den Vögeln. Endlich dürften die in der Lausitzer Kultur häufigen Klappern, die ebenfalls oftmals Vogelgestalt haben, mit dem Kult in Verbindung stehen. (Abb. 5.)



Tonrasseln von Rüdersdorf (rechts geöffnet)

Abb. 5.

Die Sorgfalt der Bestattungsformen der Lausitzer läßt auf einen ausgeprägten Ahnen- und Totenkult schließen. Die Leichen wurden stets verbrannt, die Knochenreste aus der Asche gelesen, gesäubert und zerkleinert und dann in einer Urne beigesetzt. Diese stellte man in eine Grabkiste, die seltener durch Steinplatten, meistens wohl durch Planken gebildet wurde, von denen sich natürlich nichts erhalten hat. Darüber schichtete man einen größeren oder kleineren, flachen oder hohen Steinhügel, ein Brauch, dem wohl die Furcht vor dem „Umgehn" der Toten zugrunde liegt. Um das Grab wurde ein Steinkranz gezogen, der den heiligen Bezirk einhegte (tabu). Gewöhnlich sind die Grabanlagen nach der Windrose ausgerichtet, manchmal, wie der Verfasser bei eigenen Grabungen beobachtete, so, daß ziemlich genau am Nordrande des Grabes ein die andern Kranzsteine überragender Felsblock aufgerichtet worden war. Dachte man sich, wie andere Völker und Zeiten im Westen, dem Lande der sterbenden Sonne, so hier nach Mitternacht hin das Feuerreich? Stets ist die Urne von mehr oder minder zahlreichen Beigefäßen umstellt, die wohl als Behälter der Totennahrung gedacht waren, aber keineswegs, wie die häufige Schrägstellung ergibt, solche immer enthalten haben können. An weiterer Ausstattung treffen wir dürftigen Bronzeschmuck, Spinnwirteln, Pfeilspitzen, Klappern aus Ton usw. an. Seit der 4. Bronzeperiode treten die oft schönen Deckschüsseln auf, mit denen die Urnen bedeckt worden sind. Eine Sonderstellung nimmt das oben erwähnte Herrengrab von Gielsdorf ein, in dem sich zwei Brandurnen in derselben Grabkiste fanden und bei dem der äußere Steinhügel Nebenbestattungen barg. Bestand bei den Lausitzern der aus Indien bekannte Brauch der Witwenverbrennung und gab man dem Herrn auch seine Knechte mit ins Grab, diese wie jene ja nach antiker Auffassung nichts als Kaufgut, also Teil seiner Lieblingsgabe?

Das erschlossene Bild des religiösen Lebens der Lausitzer gestattet uns noch einen Ausblick auf ihre Wesensart. In allen Punkten scheidet diese sie deutlich von der der nördlichen Germanen. Deren Lebensideal war der Krieg. Zwar trifft die Bemerkung des Tazitus in der Germania (cap. 14), „Faulheit, ja Feigheit heiße es bei ihnen, mit Schweiß zu verdienen, was man mit Blut gewinnen könne", zweifellos nur auf den Kriegsadel zu und darf uns nicht darüber täuschen, daß auch die Germanen Bauern waren. Tatsächlich aber be-

[3]) Aehnliche Bräuche kannten auch die nordischen Germanen, wie das Thrymslied in der Edda lehrt.

Digitized by Google

weisen alle älteren gegenständlichen und jüngeren schriftlichen Quellen, daß für sie der Kampf das Lebenselement im Diesseits und Jenseits war. Kampf zwischen Licht- und Dunkelgewalten durchbebt ihren Götterhimmel, Kampf gilt ihnen als höchste Wonne, die sie sich in Walhall denken können, Kampf klingt durch ihre Namen, selbst die der Mädchen, Kampf ist der Stoff ihrer Dichtungen von Göttern und Menschen. Daher die enge Beziehung des Germanen zu seiner Waffe, die er im öffentlichen Leben niemals aus der Hand läßt und die ihn schließlich ins Grab begleitet, ja die er sogar wie seine Kinder benennt. Dem Germanen hieß „leben" kämpfen, ringen. Eine ganz andere Weltanschauung zeigt der Träger der Lausitzer Kultur. Ihm war offensichtlich das Leben nicht ein „Kriegen", d. h. im Kriege gewinnen, sondern ein im Frieden empfangen, und zwar empfangen um des behaglichen Genusses willen. Sein Götterhimmel war nicht von siegfrohen Wesen bevölkert, die nur dem Schutz und Hilfe gewähren, „der das Fürchten nicht kennt", und die den unter sich nicht aufnehmen, der den Strohtod gestorben. Seine Gottheiten sind vielmehr gütig spendende Mächte, fruchtverleihende Naturgewalten, deren Gunst sinnlichen Genuß gewährt. Ist der Ackerbau dem Germanen mehr ein Mittel zu einem notwendigen Zweck, so tritt er hier als Selbstzweck in den Mittelpunkt des Lebensinteresses und macht sich die ganze Religion und ihren Kult dienstbar. Erlangung größtmöglichster Fruchtbarkeit und damit reichsten Ackersegens zur Bereicherung der äußeren Lebensgestaltung heißt bei dem Lausitzer das Ziel. Das sind Anschauungen, wie sie stets unter der südlichen Sonne entstanden sind, eine Ethik, deren Grundpfeiler „Nutzen und Gefallen" (prodesse et delectare) heißen, die zwar leicht zu sozialen, demokratischen Tugenden erzieht, aber wenig zur Erschaffung der Persönlichkeit geeignet ist. In der geschlossenen Siedlungsform gegenüber der germanischen Gehöftsiedlung, der Abgrenzung des Privateigentums gegenüber der Allmende, in Kunst und Kult zeigt sich die verschiedenartige Prägung zweier Völker, die, wenn auch rassenverwandt, notwendig stammfremd gewesen sein müssen.

Die Beobachtung führt uns zu der Frage, wer die Träger der Lausitzer Kultur gewesen seien. Es gibt zwar noch immer Gelehrte, die sie für Germanen halten. Wer aber ernsthaft ihre Kultur mit der der nördlichen Völker, die einwandfrei Germanen waren, vergleicht, wer vorurteilslos die Unterschiede zwischen den bronze- und waffenreichen, aber an Keramik dürftigen Germanengräbern und den bronzearmen, aber keramisch reichen Lausitzer Grabstätten prüft, der kann sich der Schlußfolgerung gar nicht entziehen, daß die Lausitzer keine Germanen waren. Dafür sprechen auch die Kulturzusammenhänge mit dem Südosten. Eine weitere ethnologische Bestimmung ist freilich bisher noch nicht gelungen. Prof. Kossinna hat sie nach mehrfachem Schwanken für Nordillyrier erklärt und damit die Verknüpfung ihrer Kultur mit dem des donauländisch - mykenischen wie auch des Hallstattkreises begründet. Wenn auch in dieser Frage das letzte Wort vielleicht noch nicht gesprochen ist, so wirft diese Annahme doch bereits ein Licht auf die Geschichte der Lausitzer, die durch die Fundergebnisse durchaus bestätigt wird. Wir erkennen, daß die nach Süden und Südosten drängenden Abwanderungen aus dem spätsteinzeitlichen und frühbronzezeitlichen nördlichen Europa eine nach Norden gerichtete Gegenbewegung hervorriefen, die allmählich bis an die Ostseeküste die entleerten Gebiete erfüllte. Langsam schoben sich die illyrischen Vorhuten nach Norden und Westen vor, bis der Strom an der Grenze der Germanen und Kelten zum Stehen kam. Lange Zeit ist diese Grenze gehalten worden, bis in der Hallstattzeit die Germanen sie auf der ganzen Linie durchbrachen und die Illyrier zur Aufgabe ihrer nördlichen Sitze gezwungen wurden. Auf dem klassischen Gebiete von Hallstatt selbst, wo die Salzlager im Mittelpunkt des Interesses standen, scheint eine Verschmelzung oder vielmehr Durchdringung mit den Kelten stattgefunden zu haben, die damals ihre welterschütternden Wanderzüge (man denke an die Gallier in Rom und in Delphi, die Gallater in Kleinasien und den Gallierkämpfe nachbildenden Gigantenfries des berühmten Pergamonaltars in Berlin) antraten. So leitet die Vorgeschichte zur bekannten Geschichte hinüber, zwar noch nicht in allen Punkten klar erkennbar, aber doch schon greifbar deutlich und der weiteren Erhellung wert, die vor allem durch neue Funde des Südostens und durch die Rassenforschung gebracht werden muß.

Klee, Hummeln und Schmetterlinge.

Von H. Osthoff.

Ueber dem in roter Blütenpracht prangenden Kleeacker wimmelte es von Kohlweißlingen zu Tausenden, als flatterten im Winde weiße Blütenblätter. Weiterhin, wo sich die einzelnen Falter nicht mehr unterscheiden ließen, lag es wie ein weißes Geflimmer und Gezitter auf dem dunklen

Digitized by Google

Blütenrot, wie wenn die Sonnenstrahlen auf einer bewegten Wasserfläche glitzerten. Die Weißlinge besuchten die Kleeblüten, deren Nektar ihnen Nahrung gibt, und durchlebten gleichzeitig die Freuden der Liebe. Den Kleeblüten zum Entgelt den Dienst der Bestäubung zu leisten, vermögen die Schmetterlinge nicht; dazu sind die Hummeln da. Ein Köpfchen des Klees vereinigt eine Menge kleiner Schmetterlingsblütchen, deren jedes zehn Staubfäden trägt. Beim Besuch drücken die Hummeln durch ihr im Verhältnis zu dem zarten Blütenblatt kräftiges Gewicht das Schiffchen nach unten. Dadurch treten die in ihm verborgenen Staubfäden hervor. Von diesen sind beim Klee neun mit einander verwachsen und das zehnte ist frei („zweibrüdrig"). In die Lücke zwischen den neun verwachsenen und dem freien Staubblatt schiebt die Hummel ihren langen Rüssel bis zum Nektar am Blütengrunde vor. Dabei wird die Bauchseite des Besuchers mit dem Staub eingepudert. Der Besuch dauert gewöhnlich nur eine Sekunde, und sowie die schwere Hummel die Blüte verläßt, kehrt die vorige Ordnung zurück, das Schiffchen nimmt die ursprüngliche Lage wieder ein und birgt wieder die Staubfäden. Beim Besuch der nächsten Blüte berührt die bepuderte Bauchseite der Hummel die vorstehende Narbe und vollzieht damit die Fremdbestäubung. Wenn der Weg zum Saftbehälter nicht besonders verschlossen ist, können auch Falter ihren langen Rüssel in die Lücke zwischen den Staubfäden einführen und zum Nektar gelangen. Beim Klee gelingt ihnen das. Da sie sich aber nicht mit ihrem Körpergewicht niederlassen, sondern mit ihren langen Beinen auf den Blütenköpfchen umherstelzen, so können sie die Blüten nicht öffnen und nicht an den Pollen gelangen, also die Bestäubung nicht ausführen. Und doch legt keines der unzähligen Schmetterlingsweibchen, die der Hunger zu den Kleeblüten treibt — Blütennektar ist ihre einzige Nahrung —, seine Eier an den Kleepflanzen ab. So sehr sie hier schwelgen, wo sie alles finden, was ein Schmetterlingsherz erfreuen kann: Nahrung und Gefährten, läßt sie doch ein blinder Trieb hier nicht ausharren. Die Sorge um die Nachkommenschaft treibt sie nach den Freuden der Hochzeit fort von hier zum Kohl, der ihnen selbst nichts bietet, an dem aber später die den Eiern entschlüpften Raupen ihre Nahrung finden und die großen Kohlblätter bis zu den Rippen auffressen werden. So wird der Kohlweißling in doppelter Weise schädlich. Aehnlich weiß bei allen anderen Schmetterlingen, Käfern und sonstigen Kerbtieren das Muttertier ganz genau mittels des ihm innewohnenedn Naturtriebes die seiner Nachkommenschaft dienliche Futterpflanze zu finden, von der es selbst ganz und gar nichts hat. Was veranlaßt das Muttertier, plötzlich den Weg zur Futterpflanze seiner Kinder einzuschlagen? Was treibt es an, wodurch findet es auf einmal den Weg dorthin? Vermutlich durch einen ähnlichen Reiz, den man bei den Pflanzen als Chemotropismus bezeichnet, d. i. die Beeinflussung der Wachstumsrichtung durch chemische Reize. Wahrscheinlich geht mit der Befruchtung des Tieres eine Veränderung in ihm vor, infolgedessen es sich plötzlich vom Duft der Kohlblätter angezogen fühlt und nach Ankunft sich von den Eiern erleichtert. Man kann hier wieder über das Wunder staunen, wie der im weiblichen Falter ruhende Naturtrieb erst nach genossener Liebe erwacht, um das Tier dorthin zu treiben, wohin es ohne jene nie geflogen wäre.

Das seltenste Moos Preußens.

Von B. Wiemeyer.

Das Moos Cinclidotus aquaticus Bryol. eur., das man — ins Deutsche übersetzt — wohl „Wassergitterzahnmoos" nennen könnte, ist für Norddeutschland eines der seltensten Moose, da mit Sicherheit bisher in Preußen nur Warstein als Fundort bekannt ist. In seinem Werke: „Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz" nennt K. Gustav Limpricht zwar einige Fundstellen in Baden, Württemberg und Bayern. Für das übrige deutsche Gebiet kennt er die Art aber nur aus Westfalen: „am Mühlenwehr in Warstein (Borgstette)".

Im Jahre 1872 entdeckte der inzwischen verstorbene Medizinalrat Borgstette aus Tecklenburg das Moos am Wehr der Tackeschen Mühle, die in der Stadt Warstein am Westerbach liegt. Als Borgstette in der Warsteiner Apotheke mit der Untersuchung des interessanten Fundes beschäftigt war, kam zufällig der verstorbene Professor Hermann Müller aus Lippstadt hinzu, der die Richtigkeit der Bestimmung bestätigte. Später hat Borgstette das Moos auch noch an einer 20 Minuten weiter nördlich gelegenen Stelle im Westerbach gefunden. Andere Fundorte bei Warstein hat B. nicht festgestellt. In einem Briefe schrieb er mir, daß er Cinclidotus aquaticus bei Warstein niemals fruchtend beobachtet habe, auch bei seinen mehrfachen späteren Besuchen nicht.

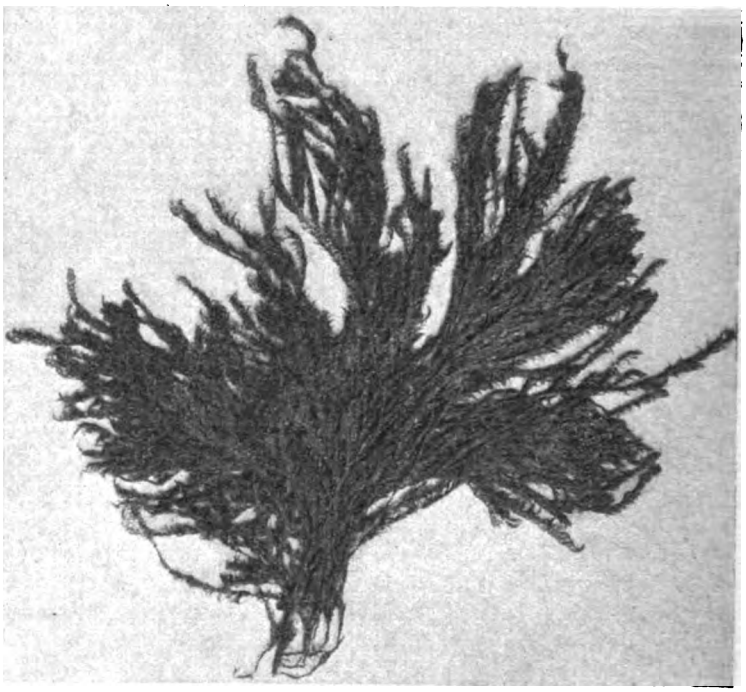
Borgstette hat dieses Moos, „auf Devonkalkblöcken am Mühlenwehr in Warstein am 8. August 1872 von mir aufgefunden", in der von ihm und Wirtz herausgegebenen Sammlung getrockneter Laubmoose unter Nr. 51 ausgegeben. Hierdurch ist die Fundortangabe „Warstein" oder „Westfalen" in manche bryologische Florenwerke, z. B. P. Sydow und K. G. Limpricht, gelangt.

Im Laufe der letzten zehn Jahre habe ich festgestellt, daß das Moos noch heute an den beiden schon bekannten Stellen im Westerbach wächst. Außerdem aber habe ich etwa acht neue Fundstellen in diesem Bache entdeckt und ferner festgestellt, daß Cinclidotus auch in dem in die Wester mündenden Rangebach auftritt, und zwar schon an den Quellen der „Range". Als Unterlage diente dem Moose in einem Falle (im Bett der Range) Quarzgestein, in einem anderen Falle (Nordseite des Hauses „Kupferham-

Digitized by Google

mer") Holz, sonst aber ausschließlich Kalkgestein. Auffallend ist die große Länge, welche die Cinclidotus-Rasen bei Warstein erreichen. Loeske, der Herausgeber der Bryologischen Zeitschrift, dem ich Rasen von 24 bis 30 Zentimeter Länge sandte, schrieb, daß er solch große Rasen bisher nie gesehen habe. Er bringt dies üppige Wachstum mit der größeren Wärme der Warsteiner Bachwässer (die Range z. B., die warmes Wasser aus dem Devonkalk führt, friert an den Quellen auch im strengsten Winter nicht zu), der tieferen Lage der Fundstellen und der dadurch verursachten längeren Pflanzenwuchszeit in Verbindung. Einen geradezu riesenhaften Rasen fand ich 1917 im Rangequell. Er wuchs an einem Kalksteinblock, der in den wildesten Strudeln unmittelbar vor der Quelle lag und Stränge von 50 Zentimetern Länge hatte. Dieses Schaustück ist dem Provinzial-Moosherbar in Münster einverleibt und dürfte das schönste und größte sein, welches überhaupt jemals gefunden ist. Früchte habe auch ich bis heute an dem Moose nicht wahrgenommen.

Wie mag dieses südliche Moos nach Warstein gekommen sein? Das Wehr an Tacken - Mühle, wo es zuerst entdeckt wurde, kann nicht der erste Ansiedlungspunkt gewesen sein. Von dort aus hat es sich zweifellos bachabwärts weiter verbreitet; eine Verbreitung bachaufwärts ist aber wohl ausgeschlossen, und doch wächst Cinclidotus aquaticus fast ein halbes Stündchen bachaufwärts in der Range und in deren Quelle. Meines Erachtens hat sich das Moos zuerst an den Rangequellen angesiedelt, von wo aus nach und nach die übrigen, sämtlich bachabwärts liegenden Fundstellen besiedelt worden sind. Die Range mündet im Mittelpunkte der Stadt Warstein in die Wester. Die Rangequellen liegen vor einem unbewaldeten langen Bergrücken in freiem Felde. Sie führen vom Herbst bis zum Sommer sehr viel Wasser, frieren nie zu und zeigen selbst zur kältesten Winterzeit üppigen Pflanzenwuchs (Brunnenkresse, Gras usw.). Während der Zugzeit der Vögel kann man sicher sein, solche Wanderer tagtäglich dort anzutreffen. Die Vermutung, daß Zugvögel vielleicht schon zu einer Jahrhunderte hinter uns liegenden Zeit den Samen aus dem Süden mitgebracht haben, liegt nahe und dürfte auch wohl zutreffend sein. Der Samen fand in dem warmen, mit Kalksteinblöcken geradezu gespickten Wasser die günstigsten Bedingungen und wird hier Keime geworfen haben.



Cinclidotus aquaticus, Warstein, 20. 12. 1915.

Cinclidotus aquaticus wird bei Warstein so leicht nicht ausgerottet werden bezw. aussterben. Das Moos ist hier teils in dichten Beständen verbreitet, und selbst die so oft ins Unvernünftige betriebene Sammelwut wird das merkwürdige Moos des Südens bei uns nicht auszurotten vermögen. Dieses Naturdenkmal wird dem Sauerlande erhalten bleiben.

Lullula. Von Werner Sunkel.

Lullula haben die Zoologen die Heidelerche mit lateinischem Namen genannt, und sie haben damit das Richtige bei der „Lullerche" getroffen, die uns auf der Heide oder im Gebirge an sonnigen Märztagen die Wiederkehr des Frühlings verkündet.

Ein süßes Lullen ist ihr Lied, ein weiches Flöten und ein zartes Läuten, einer der stimmungsvollsten heimischen Vogelgesänge. Der Reiz des Heidelerchenliedes wird noch erhöht durch die Art des Vortrags: Lullula schießt nicht wie ihre Base, die Feldlerche, gleich einer beschwingten Rakete tirilierend in die Höhe, um nach beendetem Sang wie ein Stein herabzufallen. Nein, Lullula erhebt sich mit sachten Schwingenschlägen aus der braunen Heide, läßt einzelne „Didlüi dlüi" hören und schwingt sich in ruhig ansteigendem Fluge empor. Dann beginnt sie in der Höhe zu kreisen, und zu ihrem lustigen Reigen singt sie sich selbst die Weise, lullt und pfeift und läutet ihr Silberglöckchen. Große Ausdauer zeigt die Heidelerche bei ihrem Sang und Höhenflug, stundenlang erfreut sie den einsamen Wanderer, der in sonniger Heide mittags unter einem großen Wacholder rastet oder sich abends am Rand des harzduftenden Bergwaldes auf einem bemoosten Baumstumpf niedersetzt, um die von der untergehenden Sonne verklärte Welt

Digitized by Google

grüner Täler, dunkel bewaldeter Höhen und rosig leuchtender Wolken zu schauen.

In unseren Mittelgebirgen sind die Waldblößen in der Nähe von Nadelholz ihre Lieblingsplätze, aber auch lichte Feldgehölze und steiniges Oedland bewohnt die Heidelerche, wo ein paar kümmerliche Dornbüsche der naturzerstörenden „Feldbereinigung" entgangen sind und einigen Goldammern und Hänflingen Wohnung gewähren. Oft habe ich in thüringischen und hessischen Dörfern sie sogar im Eifer des Gesanges sich bis über die Häuser verfliegen sehen. Im Grase oder Heidegestrüpp baut die Lullerche ihr Nest. Sind die vier bis fünf Jungen beider Bruten flügge, so schlagen sie sich zu kleinen Gesellschaften zusammen, die oft noch im November von Stoppelfeldern vor uns auffliegen, wenn auch die meisten bereits früher in die südlichen Winterherbergen ziehen.

Heidelerche.

Die Gebirgsbewohner haben den Vogel gern, pflegen ihn deshalb auch im Käfig, wo er fast das ganze Jahr singt. Wenn wir an einem kalten Winterabend bei einem begeisterten Vogelliebhaber „aus der guten alten Zeit" gemütlich bei der Lampe sitzen und über unsere gefiederten Lieblinge plaudern, flötet, lullt und klingelt es auf einmal in einem Käfig an der Wand, und das Lied der kleinen Sängerin im schlichten Gewande trägt Freude und Frühlingswonne in das bescheidene Stübchen des alten Vogelfreundes. Dann erzählt uns der Alte, wie er vor Jahren an einem Märzmorgen die Heidelerche hinter dem Dorf am Waldrand gefangen hat und wie jahraus, jahrein ihr eifriger Gesang die sorgfältige Wartung belohnt habe. Denn selbst bei Lampenschein singt Lullula — während die Herbst- und Winterstürme unheimlich im weiten Schornstein heulen und die kahlen Zweige des alten Hollunderbaumes gegen die niedrigen Fenster schlagen. Eine Lullerche oder ein anderer gefiederter Freund ist oft die einzige Quelle der Freude für so einen einsamen Menschen, die wir ihm gerne gönnen, zumal auch das Vogelschutzgesetz den Fang einzelner Vögel außerhalb der Brutzeit und ihre Pflege im Käfig dem Naturfreund gestattet; denn ein liebevoller Vogelpfleger wird auch ein Heger der freilebenden Sänger sein, er wird bei den jubelnden Liedern seiner gefiederten Stubengenossen auch des winterlichen Hungers unserer Stand- und Strichvögel gedenken; an Winterabenden verfertigt er aus Brettern Starenkästen und benutzt den hohlen Birnbaum, den der Herbststurm zu Boden stürzte, zur Herstellung von Bruthöhlen für Meisen und Rotschwänzchen. Nur wer die Vögel seiner Heimat liebt, unterzieht sich ihrer immerhin nicht ganz müheloſen Pflege in der Gefangenschaft und lernt diese anmutigen Geschöpfe recht kennen. Die eifrigsten Vogelschützer sind zugleich auch begeisterte Liebhaber von Stubenvögeln gewesen.

Man hält die Heidelerche in einem länglichen, mit zwei dicken Sitzstangen und einer kiesgefüllten Schublade versehenen Käfig, sorgt stets für peinliche Sauberkeit und reicht ein sogenanntes „Nachtigallfutter" und etwas Sämereien (Mohn) in besonderem Näpfchen. Im Sommer hängt man das Vogelbauer am besten vors Fenster, doch so, daß keine Katze daran kann. In der frischen Luft singt die Lerche eifrig und erfreut auch die Nachbarn, soweit sie nicht griesgrämige Langschläfer und unverbesserliche Philister sind; auch nachts ertönt dann ihr Lied.

Die nächtlichen Heidelerchenweisen haben mich oft in der weiten, friedvollen Heide Nord- und Ost-

Digitized by Google

deutschlands und in unseren heimischen Bergwäldern erquickt; kein Vogelgesang aber hat je einen solchen Eindruck auf mich gemacht wie die friedlichen Heidelerchenlieder in den warmen Sommernächten 1917 während der Aisne - Champagneschlacht; ein wahnsinniges Granatfeuer und die Bombenangriffe des Feindes ließen uns auch nachts im Waldgebirge bei Reims keine Ruhe; das Trommelfeuer des Feindes steigerte sich zum Höllenlärm, wenn an vielen Stellen gleichzeitig große Mengen Munition in unseren Geschützstellungen in die Luft flogen. Und über all dem Krach und Menschenjammer, in der von Geschossen durchsausten, mit Gasqualm und Kreidestaub erfüllten und von Explosionen blitzartig erhellten Nachtluft des grauenvollen Schlachtfeldes erklangen vielstimmig die himmlischen Weisen der kleinen Heidelerchen. Ich machte die feindwärts ins Dunkel spähenden Posten meiner treuen Kompagnie, „meine Männer" auf die Vogelweisen aus der Höhe aufmerksam und gedachte selbst jenes Juniabends, wo ich als Schulbub vorm heimatlichen Dörfchen am blühenden Heckenrosenrain saß und zum ersten Mal „mit Bewußtsein" den lieblichen Weisen der hochfliegenden Lullula lauschte.

*

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

8. Ortwechselnde Blattgrünkörper.

Zur Untersuchung kommt die dreiteilige Wasserlinse, Lemma trisulca. Sie lebt im ruhigen Wasser, z. B. an freien Stellen innerhalb der Uferpflanzenbestände, und zwar im Wasser schwebend, nicht wie andere Wasserlinsen auf der Oberfläche schwimmend. Vom Sommer an findet man die Pflänzchen zu Hunderten und Tausenden beisammen. (Sammelflasche nur zum Teil füllen und nicht vollstopfen!)

Das heimgebrachte Material wird samt dem Wasser in zwei flache Schalen verteilt, von denen man eine in das helle Licht am Fenster stellt, wohl auch unmittelbar der Sonne aussetzt; die andere findet ihren Platz an einer etwas dämmerigen Stelle des Zimmers. Nach einer Stunde werden aus jeder Schale einige Pflanzen entnommen und unter dem Mikroskop betrachtet (Wassertropfen, Deckglas). Die randnahen Teile und die Spitzen sind durchscheinend dünn und lassen die Zellen deutlich erkennen. Bei den Wasserlinsen nun, die hinten im Zimmer standen, erscheinen die Zellen grün von vielen Chlorophyllkörpern, die wir bei scharfer Einstellung wohl noch einzeln erkennen; die Zellen der vom Fenster kommenden Wasserlinsen dagegen sind hell und anscheinend leer von Chlorophyll, und nur am Rande jeder Zelle gewahren wir einen grünen Saum. Vertauschen wir die Standorte beider Schalen, so zeigt sich nach einer Stunde wieder: die Wasserlinsen aus dem schwachen Lichte haben blattgrünreiche Zellen, die anderen scheinbar nicht.

Die Erklärung ist leicht zu finden: im Hellen ziehen die Blattgrünkörper sich an die senkrechten Wände ihrer Zellen zurück, wo sie der Einwirkung des Lichtes weniger ausgesetzt sind; bei schwacher Beleuchtung wandern sie zur Außenwand, um sich dem Lichte nach Möglichkeit darzubieten. Natürlich sind die Chlorophyllkörper nicht selbstbeweglich, sondern der Ortswechsel kommt durch Strömungen im Protoplasma zustande. Bei einer Pflanze, die unterhalb des Wasserspiegels lebt, wo meist nur getrübtes und abgeschwächtes Licht sie erreicht, ist die Empfindlichkeit gegen starke Beleuchtung wohl verständlich. —

Zwischen den Blattgrün führenden Zellen sehen wir einzelne mehr längliche mit grauem Inhalt. Sie enthalten Bündel von Kristallnadeln (Raphiden), die aus dem giftigen oxalsauren Kalk bestehen. Sie schützen die Wasserlinsen vor pflanzenfressenden Tieren, besonders vor Schnecken.

M. Becker.

Kleine Beiträge.

Wann gibt es Regen?

Auf dem Lande kann man es durch Beobachtungen leicht voraussagen: Wenn Insekten, Mücken und Schnaken die Erdnähe dicht befliegen, so daß auch die nachjagenden Schwalben tiefer fliegen, so ist der Regen nahe. Auch quälen dann gewöhnlich die Schnaken Menschen und Tiere ganz unbarmherzig. Häufig ist Regen nach Vollmond, und dann ganz gewiß, wenn der Mond einen „Hof" (Ring) hatte. Ferner, wenn sich Papier, besonders Zeitungspapier weich und feucht anfühlt. Wenn die Ameisen auffällig stark laufen und Käfer und Insekten auf den Landstraßen und Feldwegen frische kleine Erdhäufchen in Massen aufwerfen, gibt es bald Regen. Wenn aber der Buchfink statt seines fröhlichen „Zi-zi-zi-zi-zi-gall" in einem fort ein gedehntes, langes, trauriges „Trief" hören läßt, regnet es ganz bestimmt schon nach wenigen Stunden. Auch Ziegen, sogenannte „Wetterziegen", meckern vor Eintritt des Regens in einem fort. Hähne „krähen", wenn sie so auffallend oft krähen, „den Regen herbei". (So sagt man, um ihr Prophetenamt zu kennzeichnen.) Auch wenn sich

Digitized by Google

Gänse, Sperlinge und andere Vögel auffällig und oft waschen, gibt es bald Regen; — alle Tiere ahnen es voraus. Vor Eintritt der Gewitter fangen Pumpen- und Leitungsrohre stark an zu schwitzen; in feuchten Kellern tropft Wasser von der Decke. Zieht aber die Sonne morgens beim Aufgehen Strahlen und schlüpft bald wieder hinter die Wolken, so bedeutet dies Regen, im Sommer Gewitter. Auch Abenddunst und Abendnebel sind Vorzeichen baldigen Regens. Auch die Bienen ahnen das Wetter, besonders Gewitter voraus, und die erfahrenen Bienenväter wissen mit Bestimmtheit Schlüsse aus ihrem Verhalten zu ziehen. Auch größere Haustiere, wie Pferde, Kühe verraten durch merkwürdiges und unruhiges Verhalten Witterungsumschläge und kommenden Regen. — Die besten Wetteranzeichen kann aber mancher Mensch am eigenen Körper wahrnehmen. Mit Rheumatismus und Gicht behaftete, auch ältere Leute können — leider zu ihrem wirklichen Schmerze — ein Lied davon singen, wie sich Wind, Regen, Gewitter an ihrem Körper nur allzu deutlich fühlbar, vorher anmelden (oft ein bis zwei Tage vorher). Dasselbe empfinden Personen, die Arm-, Bein- oder sonstige Brüche erlitten oder Glieder- und Sehnenverzerrungen hatten. Alle haben bis ins hohe Alter bei Witterungsumschlägen und vor Eintritt des Regens deutlich wahrnehmbare Gefühle oder Schmerzen. Doch ist damit dieses Thema noch lange nicht erschöpft.

Zatzmann.

Archive der Pflanzengeschichte

kann man die Moore nennen. Wie eine alte Stadt in ihrem Archiv die Dokumente ihrer Geschichte aufbewahrt, so birgt ein Moor die Zeugnisse für die Pflanzengeschichte einer Gegend. Diese Dokumente sind die abgestorbenen Bäume und Pflanzen, die im Moor, vom Sauerstoff der Luft abgeschnitten, die Jahrtausende überdauern, und der Blütenstaub der Bäume, die einst die Gegend besiedelten. Denn sogar der Blütenstaub bleibt erhalten. Der Regen von Blütenstaub, der allsommerlich auf den Waldboden niederrieselte, wird vom Moor in treue Obhut genommen und harrt in seinen verschiedenen Schichten des Forschers. Der Forscher entnimmt dem Moore Bodenproben aus verschiedenen Tiefen und untersucht sie mikroskopisch. Und da der Blütenstaub eines jeden Baumes seine eigene, nur dieser Baumart zukommende Form hat, kann er aus der prozentualen Häufigkeit einer bestimmten Blütenstaubart in einer Moorschicht auf die Häufigkeit des Vorkommens dieses Baumes schließen und aus dem Wechsel der Arten in den verschiedenen übereinanderliegenden Schichten auf die wechselnde Waldzusammensetzung in den aufeinanderfolgenden Zeiten. Diese Arbeitsweise, die man Pollenanalyse = Untersuchung des Blütenstaubes nennt, ist als zuverlässig erprobt worden. Sie hat bereits zahlreiche bemerkenswerte Ergebnisse gezeitigt. So hat Stark festgestellt, daß dort, wo heute im Schwarzwald die hohen Fichten ihre düsteren Schatten werfen, in einem auf die Eiszeit folgenden Zeitabschnitt nur Kiefern, Weiden und Haselsträucher vorkamen. Darauf muß wieder eine wärmere Zeit gefolgt sein — wieder, denn der Eiszeit geht eine Heißzeit voraus —, in der an Stelle der heutigen Fichten Linden und Eichen den Wald des „Schwarz"waldes zusammensetzten. Auch für die Ostalpen ergaben Moorforschungen das zeitweilige Vorkommen von Buchen in der Höhe von 1990 Metern, einer Höhe, in der man heute keine Buchen mehr findet. Alles das kann der Forscher aus den im Archiv des Moores aufbewahrten Dokumenten lesen. E. Linden.

Vom Grauwerden des Holzes.

Aeltere Pfähle, Planken, Schindeln, Scheunen und Hütten aus Holz nehmen manchmal nach längerer Zeit eine schöne silbergraue Färbung an, besonders wenn es sich um Fichten- oder Kiefernholz handelt. So erzählt auch Doflein in seiner Ostasienfahrt, daß die Holzbauten der Japaner einen wunderbar feinen silbergrauen Ton in die Landschaft bringen. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß hier in beiden Fällen dieselbe Ursache zugrunde liegt. M. Möbius (Bericht der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 42, H. 2) untersuchte heimisches Holz und fand auf mikroskopischen Schnitten, daß das Holz außen zunächst aus etwa fünf Lagen von Holzzellen (Tracheiden) mit ganz farblosen Wänden bestand. In dem Innern der Zellen aber befanden sich regelmäßig Zellgruppen eines rußtauartigen Pilzes. Die nun folgende etwa doppelt so starke Schicht setzte sich zusammen aus Tracheiden mit braungelb gefärbten Wänden. Hier fanden sich niemals Pilze. Der beobachtete Pilz besteht aus einem fadenförmigen Lager 0,003—0,004 Millimeter dicker Zellen. Die Fäden liegen oft ineinandergekrümmt als Ballen in den langgestreckten Holzzellen. Die Membranen der Pilzzellen sind umbrabraun gefärbt. Wie kommt aber nun die silbergraue Färbung zustande? Untersuchungen an der grauen Rinde der Rotbuche und des Bergahorns, an der glänzend grauen Samenoberfläche von Caesalpina Bonduc, an der Farbenerscheinung beim Tintenpilz (Coprinus) haben gezeigt, daß die graue Farbe im Pflanzenreich vielfach dadurch erzeugt wird, daß eine farblose durchscheinende (nicht durchsichtige) Schicht auf einem dunklen Hintergrund (sog. Tapetum) liegt. So besteht die Rinde der Rotbuche außen aus abgestorbenen, leeren Korkzellen mit farblosen Wänden und Lufträumen dazwischen, die also die durchscheinende Schicht bilden. Dahinter liegen Korkzellen mit rotgelbem Inhalt und die grünen Rindenzellen, die als dunkles Tapetum wirken. Auch der Rand des Hutes vom Tintenpilz erhält sein silbergraues Aussehen, weil die dunkelbraunen Sporen durch die dünne, mit Lufträume durchsetzte Hutschicht hindurchscheinen. Aehnlich verhält es sich nun mit der grauen Farbe des Holzes. Obwohl der Pilz von umbrabrauner Farbe ist, wirken die Kolonien als dunkler Hintergrund und die farblosen Holzzellen als durchscheinende Schicht, so daß nichts mehr von dem Braun zu erkennen ist, sondern ein grauer Ton zustande kommt. Man kann künstlich ähnliche Verhältnisse schaffen, wenn man z. B. die dunklen Sporen des Tintenpilzes auf gummiertes, angefeuchtetes Papier fein verstreut aufträgt. Beim Trocknen ist das Papier dann nicht braun, sondern grau gefärbt.

Albert Pietsch.

Aussprache.

In dem Artikel „Das Ausweichen von Strand- und Wasservögeln nach Norden", Heft 7 des Naturfreundes, 2. Jahrgang, habe ich zwei Bemerkungen gelesen, die mit meinen Beobachtungen nicht stimmen. S. 221 steht: Der Tannenhäher fehlt auf der Rauhen Alb bestimmt; ich habe ihn aber in meiner früheren Gemeinde Seeburg (Urach) bestimmt gefunden; S. 222: Bergfinken

Digitized by Google

kommen kaum noch nach Deutschland. Eben in Seeburg habe ich in ziemlich strengem Winter ganze Scharen von Bergfinken gesehen und in meinem Garten gefüttert.

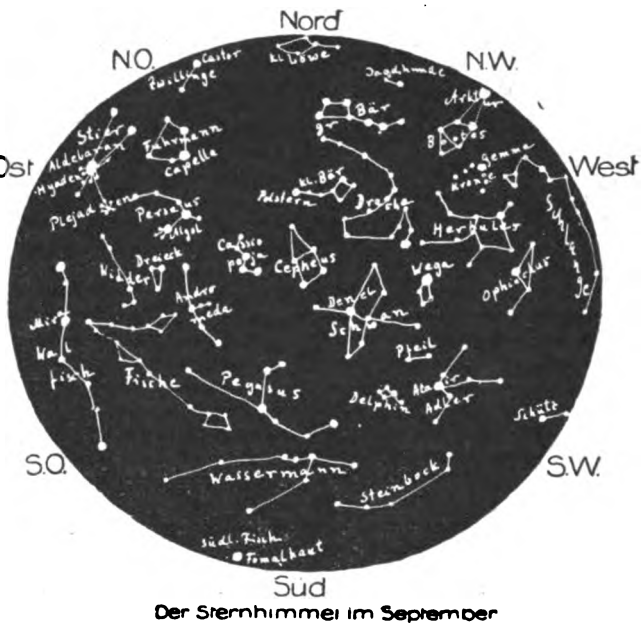
Im übrigen möchte ich die Beobachtungen des Herrn S. v. F. durchaus nicht beanstanden.

Pfarrer Stroh, Pfaffenhofen i. Wttbg.

*

Der Sternhimmel im September.

Wir kommen in den letzten Monat des Sommers, und dementsprechend zeigt sich auch, daß die große Sommergruppe, wenn wie sie wieder zur gewohnten Stunde, gegen 8 Uhr etwa, betrachten, zum größten Teil über den Meridian hinübergewandert ist und sich im Westen zum Untergang neigt. Zwar stehen am westlichen Himmel Arktur, Krone und Herkules noch in erheblicher Höhe über dem Horizont, doch der Schlangenträger, der Ophiuchus, berührt schon den Horizont, und der Skorpion ist im Verschwinden im Südwesten. Dafür stehen aber die Leyer mit Wega, Schwan und Adler gerade in der Südlinie dort, wo die Milchstraße in fast nord-südlicher Richtung über den Zenit zieht und sich in zwei breiten hellen Armen nach Süden wendet. Im Nordwesten neigt sich der Große Bär immer tiefer, und unter dem Pol erhebt sich langsam der Fuhrmann mit Capella nach Osten hin, der Zenitstern des Winters. Im Osten des Meridianes liegen keine auffallenden Sternbilder. Steinbock, Wassermann, Pegasus und Fische sind ohne helle Sterne. Dafür aber kommt im Nordosten die Gruppe aus Perseus, Andromeda und Cassiopeja empor, hier finden wir den großen Andromedanebel und den auffallenden Veränderlichen, den Algol. Cepheus ist nahe dem Zenit. Die Sichtbarkeitsverhältnisse der großen Planeten bleiben dauernd recht ungünstig. Merkur kann man versuchen, um den 11. am Morgenhimmel zu finden. Venus geht am Abendhimmel eine Stunde nach der Sonne unter, bleibt also in der Dämmerung; Mars ist unsichtbar, Jupiter, rückläufig, dann rechtläufig im Schütz, geht anfangs um 12½ Uhr, zu Ende des Monats gegen 10½ Uhr unter. Saturn, rechtläufig in der Wage, geht anfangs 2 Stunden, zu Ende 1 Stunde nach der Sonne unter. Die Sonne sinkt mit zunehmender Geschwindigkeit nach Süden, in diesem Monat um 11 Grad, und dadurch werden unsere Tage von 13 Stunden 31 Minuten auf 11 Stunden 41 Minuten verkürzt. Am 23. September, nachmittags 2 Uhr, erreicht die Sonne wieder einen wichtigen Punkt ihrer Bahn. Sie erreicht dann den Schnittpunkt von Aequator und Ekliptik, den Punkt der Herbst-Tag- und Nachtgleiche. Es ist Herbstanfang. Sie eilt dann durch die absteigenden Zeichen: Wage, Skorpion und Schütz immer weiter nach Süden, bis zur Wintersonnenwende. An Meteoren ist der September wenig reichhaltig, an den Tagen 2. bis 7., 14. bis 16., 20. und 25. sind nur schwache Schwärme zu erwarten. Wir geben nun noch die Zeiten, in denen der schon genannte Veränderliche Algol im Perseus seinen geringsten Glanz zeigt, eine nur ganz kurz dauernde, daher leicht aufzufassende Erscheinung: Sept. 4., 1 Uhr 41 Min. früh; Sept. 6., 10 Uhr 31 Min. abends; September 9., 7 Uhr 20 Minuten abends; September 27., 0 Uhr 13 Minuten früh; September 29., 9 Uhr 2 Minuten abends. Riem.



Der Sternhimmel im September

Naturwissenschaftliche Umschau.

Die zuerst mit großem Aufsehen aufgenommene, dann arg angegriffene und vielfach verspottete Nachricht von der **Verwandlung des Quecksilbers in Gold** durch die Einwirkung elektrischer Entladungen scheint sich nun doch zu bestätigen. Die beiden Forscher Miethe und Stammreich in Berlin, die auf der Innsbrucker Naturforscher-

Digitized by Google

versammlung ziemlich schlecht abgeschnitten hatten, veröffentlichen jetzt (Naturwissenschaften Nr. 29) neue ausführlichere Beobachtungen über die Bedingungen, unter denen die Umwandlung eintritt. Miethe macht ganz genaue Angaben darüber, so daß die ganze Sache durchaus den Eindruck macht, als ob nach den angegebenen Vorschriften jeder mit den geeigneten Apparaten unter gleichen Bedingungen die gleichen Resultate erhalten wird. Außerdem gibt aber Professor Nagaoka in Tokio, der bedeutendste japanische Physiker, in Nr. 31 der gleichen Zeitschrift ebenfalls sehr genaue Mitteilungen über das gleiche Ergebnis. Er hat das Gold dadurch nachgewiesen, daß er es in die Glaswand des Gefäßes einschmolz. Es entsteht dann eine charakteristische rote Färbung, die von kolloidalem Gold herrührt, und dieses läßt sich unter dem Mikroskop in einzelnen kleinen Teilchen nachweisen. Nach diesen Mitteilungen darf man wohl kaum mehr zweifeln, daß der alte Alchymistentraum tatsächlich durch die moderne Physik und Chemie verwirklicht ist. Miethe wirft schon die weiterführende Frage auf, welches Isotop des Quecksilbers die Umwandlung in Gold erleidet. Einstweilen ist diese Frage noch nicht spruchreif.

Roggen oder Weizen? Grob- oder Feinbrot? So fragt der bekannte Ernährungsphysiologe Max Rubner in einem Aufsatz in Heft 30 der „Naturwissenschaften", der trotz der Autorität des Verfassers in einzelnen Teilen wohl hie und da auf Widerspruch stoßen wird. Weizen, antwortet er auf die erste Frage, wo immer es Boden und Klima gestatten, ist Weizen anzubauen, denn die gleiche Bodenfläche liefert, mit Weizen bebaut, bedeutend mehr verdauliche Stoffe, vor allem Eiweiß, als mit Roggen bebaut. Die zweite Frage angehend, ergaben neuere Untersuchungen, zum Teil in Bestätigung früherer, daß Brot um so schwerer verdaulich ist, je mehr Kleie es enthielt, d. h. nicht nur, daß bei Grobbrot verhältnismäßig weniger Stoffe verdaut werden, sondern auch, daß der Körper durch stärkere Beanspruchung von Verdauungssäften mehr belastet wird. Grobbrot kann daher nur als Ballast für den Darm zur Förderung des Stuhlganges von Nutzen sein; dasselbe aber leistet auch Obst und Gemüse. (?) Vor allem redet Rubner einer sachgemäßen Schälung das Wort, da der kleine dabei entstehende Verlust an Nahrungsbestandteilen aufgehoben werde durch die so erzielte größere Verdaulichkeit. Auch der größere Aschengehalt gibt dem Kleienbrot keinen Vorzug vor anderm. Der Unterschied im Salzgewinn bei Genuß von Kleiebrot und anderm Brot ist nur gering, wie auch überhaupt die Bedeutung des Brotes für unsere Versorgung mit Salzen überschätzt wird. Vitamine liefert Brot unserm Körper überhaupt nicht, mag es nun Kleie enthalten oder nicht. Auf Rubners Anregung sind endlich Versuche angestellt worden zum Vergleich der bei völliger Ausmahlung des Korns einerseits und bei geringerer Ausmahlung und Verfütterung der Kleie andererseits gewonnenen Gesamtnährwerte. Sie ergaben: zwar gehen, je weniger das Brot ausgemahlen wird, desto mehr Nahrungsstoffe für die Verdauung verloren, desto mehr aber werden in Gestalt von Fleisch und Fett in der Tierzucht durch Mast mit Kleie gewonnen. Von diesem Standpunkte aus also wäre es gleich, wie man die Kleie verwertet. Berücksichtigt man aber die größere Verdaulichkeit des Feinbrotes und den der notwendigen Abwechslung in der Kost zu gute kommenden Fleischgewinn, so ist die schwächere Ausmahlung vorzuziehen.

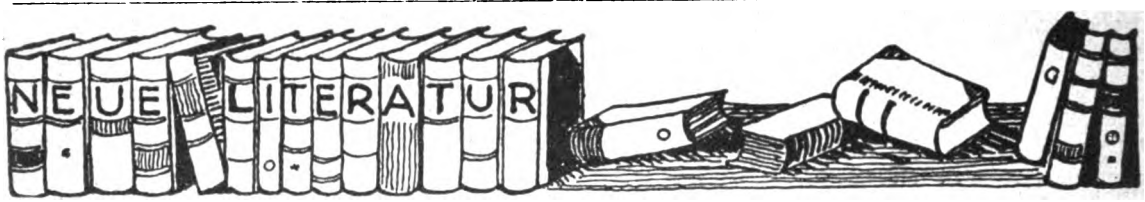
Gibt es eine Ameisenmimikry? — Nein, sagt Franz Heikertinger, bekannt durch die „Abschlachtung" so manches vermeintlichen Mimikryfalles, denn gerade Ameisen bilden die Hauptnahrung der Insektenfresser, wie sollte es also eine gegen Insektenfresser schützende Ameisenähnlichkeit geben? Und nur bei Nachäffung von Warntrachten kann — darin folgt Heikertinger der Begriffsbestimmung von Wallace — von Mimikry die Rede sein. Das aber bestreitet der Jesuitenpater Erich Wasmann, der Verfasser zahlreicher Arbeiten über die als Ameisengäste bekannten Käfer. Weshalb sollte man nicht auch die Nachäffung der Ameisen durch ihre Gäste, die dadurch vor dem Gefressenwerden durch die Ameisen selbst geschützt werden, Mimikry nennen? Wozu dafür einen anderen Ausdruck (Mimese) gebrauchen, wie Heikertinger es tut! Aber nach Heikertinger muß man unterscheiden zwischen dem Zweck der Nachäffung; „will" der Nachahmer auffallen, so liegt Mimikry, will er unter andern Tieren verschwinden, so liegt Mimese vor wie im Falle der Ameisengäste (Bdl. Centralblatt 25, 5). Wasmann erhält einen Bundesgenossen in Reichensperger, der in dem genannten Heft ebenfalls den Wasmannschen Standpunkt vertritt. — Ein Streit um Worte? — Vielleicht. Immerhin, wenn auch Mimese ein ähnliches Problem ist wie die Mimikry im strengen Sinne Heikertingers; gerade beim Mimikryproblem kann es nur nützen, wenn man den Begriff möglichst eng faßt und lieber noch einen zweiten einführt, um dann beide gesondert zu untersuchen.

Die **Bergmannsche Regel** behandelt Richard Hesse in Heft 31 der „Naturwissenschaften". Nach dieser Regel nimmt die Körpergröße eigenwarmer Tiere derselben Art zu, wenn man von wärmeren zu kälteren Gebieten übergeht. Hesse belegt die Regel mit zahlreichen Beispielen. Die Bedeutung der merkwürdigen Erscheinung für die Tiere beruht darauf, daß die Körperoberfläche im Verhältnis zur Körpermasse um so kleiner ist, je größer das Tier ist. Desto kleiner ist also die Wärmeabgabe an die Umgebung. Zu erklären ist diese Anpassung wahrscheinlich durch unter dem Einfluß der Kälte erfolgende Verspätung der Geschlechtsreife und damit des Alterns, also insoweit eine durch die Umwelt verursachte Anpassung, deren Nutzen nur ein zufälliger Begleitumstand ist.

Albert Naef äußert sich in Heft 33 der „Naturwissenschaften" 1925 **zum Menschenaffen von Taungs.** Er zählt die Merkmale auf, die den Australopithecus africanus bedeutend menschenähnlicher erscheinen lassen als die heutigen Menschenaffen. Demgegenüber steht freilich, daß der Gorilla in der Nasenbildung den Australopithecus an Menschenähnlichkeit übertrifft. Wäre daher der Menschenaffe von Taungs ein stammesgeschichtliches Zwischenglied zwischen Menschenaffen und Mensch, so müßte er für einstweilen die menschenähnliche Nasenbildung des Gorilla, die sicher ursprünglich ist, aufgegeben haben, was nicht wahrscheinlich ist bei einem Vorfahren des Menschen, um so weniger, als alles dafür spricht, daß die Menschenaffen früher menschenähnlicher waren als heute. Daher vertritt Naef die Ansicht, daß es sich bei dem Fund von Taungs um einen Menschenaffen handelt, der dem gemeinsamen Vorfahren von Menschen und heutigen Menschenaffen ähnlicher geblieben ist als diese, vor allen Dingen in der Bildung des Gehirns und der aufrechten Gangart.

*

Digitized by Google



Richard Müller-Freienfels, **Grundzüge einer Lebenspsychologie.** Band I: **Das Gefühls- und Willensleben.** Leipzig 1924. Verlag von Johann Ambrosius Barth. (X und 404 Seiten.) — Die beiden psychischen Grundtatsachen der Einheit und der Enge des Bewußtseins haben zur Folge, daß im menschlichen Geiste die Welt sich als ein aus diskreten Teilen bestehendes Ganzes darstellt: aus der Einheit des Bewußtseins ergibt sich mit immanenter Notwendigkeit die Vorstellung der Welt als eines Ganzen, die Enge des Bewußtseins nötigt dazu, das Weltganze als aus Teilen zusammengesetzt sich vorzustellen. Jeder einzelne dieser Teile kann nun auf Grund der angeführten strukturellen Eigenart der menschlichen Psyche auch seinerseits je nach Bedarf oder Standpunkt entweder als Kontinuum oder als Kompositum, als einheitliches oder als mosaikartig zusammengesetztes Gebilde gedacht werden. Allgemein ist zu sagen, daß gegenüber allem, was Gegenstand menschlicher Erfahrung oder Erkenntnis zu werden vermag, die angedeutete doppelte Einstellungsmöglichkeit besteht. Hieraus erwächst das Problem des zwischen dem Ganzen und den Teilen obwaltenden Verhältnisses, und zwar sind nun angesichts dieses Problems insgesamt vier verschiedene Standpunkte denkbar. Ich nenne zunächst den naiv realistischen Standpunkt des sogenannten gesunden Menschenverstandes, der ohne weitere Reflexion beides, das Ganze und die Teile, einfach als Realität hinnimmt. Freilich zeigt sich dann bei einer tieferen Untersuchung alsbald, daß dieser naive Standpunkt in Schwierigkeiten und Widersprüche verwickelt, daß sich schlechterdings nicht einsehen läßt, wie ein als Realität vorausgesetztes Kontinuum aus gleichfalls realen Teilen zusammengesetzt sein soll oder wie man durch Summierung diskreter Elemente zu einem realen Ganzen gelangen will. Dem soeben kritisierten Standpunkte verwandt ist der des skeptizistischen Positivismus, der die erwähnten Schwierigkeiten zugibt und daher sowohl den Begriff des Ganzen wie den der Teile für biologisch bedingte Fiktionen erklärt, zugleich aber behauptet, daß eben vermöge der Struktur der menschlichen Psyche unser Denken niemals imstande sein könne, den Boden derartiger Fiktionen zu verlassen. Der Mangel dieses Standpunktes ist, daß er weder das erkenntnistheoretische noch vor allem das metaphysische Bedürfnis befriedigt. Infolgedessen hat man immer wieder versucht, dadurch zum Ziele zu kommen, daß man entweder den Begriff des Ganzen oder den der Teile als Illusion hinstellte und nun je nachdem bald die Vorstellung eines Ganzen aus den Teilen bald die Vorstellung von Teilen aus dem Ganzen herleitete: so entstehen die wissenschaftlichen Methoden der Induktion und der Deduktion bezw. die beiden weltanschauungsmäßigen Standpunkte des atomistischen Materialismus und des teleologischen Idealismus. Nachdem namentlich in den exakten Wissenschaften lange Zeit hindurch — und zwar innerhalb gewisser Grenzen zweifellos mit bedeutendem Erfolge — einseitig die induktive Methode als allein zulässig kultiviert worden ist, mehren sich im Zusammenhange mit der Renaissance eindringender philosophischer Bestrebungen neuerdings wieder die Stimmen derer, die die hohe Bedeutung auch des deduktiven Verfahrens als eines fruchtbaren Forschungsprinzips energisch betonen, die sogar davon überzeugt sind, daß man, wenn auch nicht zu einer adäquaten Erkenntnis, so doch zu einem kongenialen Verständnis der Erscheinungswelt nur dann vorzudringen hoffen darf, wenn man sich bemüht, von der Idee des Ganzen aus die Teilphänomene zu begreifen. Soweit es sich dabei um Vorgänge im Bereiche der Organismen handelt, pflegt man diese Betrachtungsweise als Vitalismus zu bezeichnen. Auch in der Psychologie ist es durch Jahrzehnte Mode gewesen, sich ausschließlich der induktiven Methode zu bedienen; die Assoziationspsychologie meinte, selbst die kompliziertesten seelischen Prozesse aus Empfindungsassoziationen herleiten, gewissermaßen als chemische Verbindungen psychischer Elemente erklären zu können. Von einem Verankertsein des Ichs in letzten metaphysischen Tiefen war keine Rede, die Persönlichkeit wurde im Sinne des Naturalismus zu einem Produkte des Milieus degradiert, der Begriff der Seele als einer aktiv funktionierenden Ganzheit schien endgültig abgetan. Im Gegensatze hierzu vertritt nun Müller-Freienfels in seiner „Lebenspsychologie", deren erster Band uns vorliegt, höchst temperamentvoll und mit gewichtigen Gründen den vitalistischen oder ganzheitlichen Standpunkt. Die Seele als ein sinnvolles, spontan wirkendes Ganzes kommt bei ihm wieder zu ihrem Rechte: die durch äußere Reize bedingten Empfindungen oder Vorstellungen rufen niemals zwangsläufig ein für allemal feststehende Gefühle und Willensregungen hervor, vielmehr können sie auf das Gefühls- und Willensleben nur auslösend einwirken, und zwar ganz verschieden je nach der Disposition, je nach der triebhaften Einstellung des Gesamtiche; so kann die Vorstellung derselben Speise bald ein Lustgefühl und Begehren, bald Ekel und Ablehnung auslösen. Immer ist es die Ganzheit der Seele, die darüber entscheidet, in welchem Sinne das Fühlen und Wollen durch eine gegebene Vorstellung affiziert wird. Im übrigen ist der Autor ernstlich bestrebt gewesen, Einseitigkeiten zu vermeiden, und bekennt selbst, der Assoziationspsychologie manche wertvolle Anregung zu verdanken; nur macht er mit Recht geltend, daß für ein wirkliches Verständnis des Seelenlebens wenig gewonnen ist, wenn man irgendeinen einzelnen Bewußtseinsinhalt aus dem Zusammenhange der Gesamtpsyche herausreißt und nach künstlich vorgenommener Isolierung experimentell untersucht. An einer Stelle freilich huldigt Müller-Freienfels selbst der sonst von ihm so schneidig bekämpften naturalistischen Anbetung des Milieus, wenn er nämlich sagt: „So ist Platos Absolutismus nicht wirklich absolut, sondern durchaus ein Produkt des Hellenentums seiner Epoche, so ist der Katholizismus nicht wirklich kat-holisch, d. h. für alle gültig, sondern ein Produkt spätrömischer, italienischer und — spanischer Eigenart; so ist die Moral Kants nicht aus absoluter Moral gewonnen, sondern ist die kritizistisch aufgeputzte Moral der preußischen Provinz in der späteren Aufklärungszeit" (S. 333). Gerade die angeführten Beispiele aber zeigen besonders deutlich, daß es große Persönlichkeiten und geistige Bewegungen gibt, die schlechterdings nicht aus dem Milieu heraus erklärt werden können, weil durch sie tiefste Menschheitsprobleme in einer Weise gelöst worden sind, die zwar vielleicht nicht auf absolute Geltung Anspruch erheben darf, aber in ihren Wirkungen doch weit über die Schranken einer bestimmten Zeit und einer bestimmten Nation hinausreicht. Doch soll durch diese kritische Anmerkung der Wert des höchst lesenswerten und anregenden

Digitized by Google

Buches, das Müller-Freienfels uns geschenkt hat, nicht in Frage gestellt werden. Dr. Schilling-Lage.

Charles Baudouin, **Suggestion und Autosuggestion.** (Dresden, Sibyllenverlag 1924, brosch. 6 *M*, 316 S.)

Baudouin, Philosophieprofessor in Genf, ist neben dem Praktiker Coué der große Theoretiker der suggestiven Heilmethode, die zur Zeit genau so wie die (allein genommen, ebenso einseitige) Psychoanalyse Freuds im Mittelpunkte der Aufmerksamkeit. Auf Grund der Erfahrungen der „Neuen Schule von Nancy" hat er eine umfassende Untersuchung der Suggestion vorgenommen. Er unterschied dabei zwei Stufen: 1. Eine vom Suggerierenden gleichsam vorgelegte oder aufgelegte Idee wird vom Geiste des zu Beeinflussenden angenommen. 2. Diese Idee wird Tat, d. h. das Vorgestellte — sei es eine Halluzination oder ein Heilungsprozeß — wird verwirklicht. Das Wesentlichste ist die zweite Stufe, also die Umwandlung der Idee in eine Tat. In der Fremdsuggestion sieht B. also nur einen besonderen Fall der Suggestion, die Selbstsuggestion („Autosuggestion") ist der eigentliche Grundtyp. Kurz definiert B.: Suggestion ist die unbewußte Verwirklichung einer Idee, — beruhend auf dem Gesetz, daß jede Idee nach Verwirklichung strebt. Er zeigt nun im einzelnen, wie die Suggestion als Kraft, mit der man sich selbst behandelt, Heilzwecken dienstbar gemacht werden kann.

Ribots Scheidung der Aufmerksamkeit in unwillkürliche und beabsichtigte liefert ihm den Einteilungsgrund der Suggestion in drei Arten: die unwillkürliche Suggestion (Faszination und Besessenheit - Faszination gesteigerter Art), die beabsichtigte Suggestion (beides Autosuggestion) und die von einem Fremden hervorgerufene Suggestion („Heterosuggestion").

An Hand von zahlreichen Beispielen von Suggestionen aus dem Bereiche des Vorstellens, Fühlens und Handelns erhalten wir ein packendes Bild von der Macht der Suggestion und der Möglichkeit, durch sie unser Leben zu beeinflussen. Das wichtige Gesetz, das dabei berücksichtigt werden muß, heißt (nach Coué): „Wenn Wille und Einbildungskraft miteinander ringen, behält die Einbildungskraft die Oberhand und zwar ausnahmslos" oder noch schärfer: „Im Widerstreit zwischen Willen und Einbildungskraft ist die Kraft der Einbildungskraft gerade proportional dem Quadrat der Willensstärke." Suggestion wird also umso fruchtbarer, mit je geringerer Anstrengung sie verbunden ist. — Seiner Theorie getreu, sieht B. in der Hypnose in letzter Linie nur eine Autosuggestion. Man nimmt nach ihm nur an, was einem gemäß ist, wird also zur willenlosen Puppe in der Hand des Hypnotiseurs nur, wenn man sich einbildet, daß alles so kommen muß; — nicht aber, daß dabei der Wille des Hypnotisierten im Spiele sei; die Autosuggestion entspringt vielmehr, wie oben dargetan, einer unwillkürlichen Einbildung. Er stützt seine Lehre durch die Tatsache (sie ist wirklich in dieser Allgemeingiltigkeit festgestellt?): „Wenn man z. B. als posthypnotische Suggestion einem anständigen Menschen eine böse Handlung aufträgt, so wird ihm zur bestimmten Zeit wohl diese Handlung einfallen, aber er wird den Einfall vermutlich mühelos abschütteln, wie er auch sonst üble Gedanken abtut, die ihm durch den Kopf gehen." M.

Carl Ludwig Schleich, **Es läuten die Glocken.** Phantasien über den Sinn des Lebens. (Concordia Deutsche Verlagsgesellschaft, Berlin). Fast möchte ich meinen, die Macht der materialistischen Weltanschauung wäre nie so stark geworden, hätte es nicht in der Zeit ihrer Vorherrschaft an volkstümlichen und doch gehaltvollen Schriften von der Art dieses leichtbeschwingten Buches gefehlt. Es ist erfreulich und bedeutsam zugleich, daß diese Schrift auch noch nach dem Tode des als Arzt berühmten und als Mensch allseitig geliebten Erfinders der Infiltrationsanästhesie und Gegners des Chloroforms Auflage um Auflage erlebt. Belegt diese Tatsache doch, daß weite Kreise angefangen haben, ihr Bedürfnis nach Belehrung über weltanschauliche Fragen auf anderem Wege zu stillen als noch vor einem halben Menschenalter. Das Gefühl dafür ist wachgeworden, daß recht verstandene Naturwissenschaft die Welt nicht der Geheimnisse entkleidet, sondern gerade den Blick in die Wunder um uns schärft. Und da ist es ein beneidenswertes Geschick Schleichs gewesen, hinter den naturwissenschaftlichen Vorgängen und Gesetzen, die er in leicht faßlicher Sprache schildert, das nicht verstandesmäßig Ausschöpfbare ahnen zu lassen. Damit ist schon angedeutet, daß er mit diesem Buch nicht die Wissenschaft bereichern will; es geht ihn hier nicht um neue Forschungsergebnisse. Es geht ihm um eine volkstümlich erfaßbare Zusammenschau verschiedener Wissensgebiete, und er will staunen und wundern machen. So stellt sich dieses Buch in die Reihe der nun schon nicht mehr spärlichen wissenschaftvermittelnden Schriften, als deren Krone jetzt wohl Jellineks Volksbochschulvorträge über das „Weltgeheimnis" anzusehen sind. Und es ist von Gewinn, beide Verfasser zu vergleichen. Beiden eignet eine ganz seltene Fähigkeit, wissenschaftliche Einsichten zu veranschaulichen. Beider Bücher wirken, ohne polemisch zu sein, schon durch ihr bloßes Gelesenwerden als Gegengewichte gegen die einst so beliebte trostlose Lösung der „Welträtsel". Und doch ist ein Unterschied da. Während Jellinek bei allem dichterischen Schwung seiner Sprache immer als Forscher spricht, ist Schleich der Dichter, dem die Wissenschaft das gefügige Material der gestaltenden Phantasie ist. Seiner Darstellung fehlt völlig das Gepräge der Untersuchung. Sie ist ein Märchen, in dessen Gewand sich erakte Weisheit kleidet. Eine glückliche Vereinigung von dichterischer Schau, wissenschaftlicher Durchbildung und pädagogischem Geschick hat hier die Möglichkeit Wirklichkeit werden lassen, den Leser in die Wunderwelt einer ganzen Reihe von Wissensgebieten geradezu spielend einzuführen. Was das bedeutet, wird jedem klar, der zum Vergleich etwa Heffters an sich ausgezeichnetes Büchlein „Vom Sinn der Mathematik" heranzieht. Wie ist da die Einkleidung am Außenrand geblieben und welche Denkzumutungen sind da an den ungeschulten Leser gestellt! Gewiß, auch Schleich hat seine Schatten! So wird manchem die Einkleidung gelegentlich die Klippe des Kitsches und des Süßlichen nicht völlig umschifft zu haben erscheinen. Manchem mag auch die „Traumelfe" in ihrer gar zu naseweisen Altklugheit lächerlich sein. Aber was verschlägt das alles gegenüber der Freude der — nochmals sei es unterstrichen! — starken Kraft der Veranschaulichung, die hier am Werke gewesen ist und der es gelungen ist, selbst so verwickelte Zusammenhänge wie die Darstellung der Goethischen Farbenlehre lebendig und plastisch zu gestalten! Adolf Grimme.

Carl Störmer, **Aus den Tiefen des Weltenraumes bis ins Innere der Atome** (Leipzig, Brockhaus, 1925, 195 S., 65 Abbildungen, geb. 6 *M*). Dies Werkchen, — die Bearbeitung eines norwegischen Buches für die deutsche Leserwelt durch den Leipziger Astronomen Dr. Weber — füllt eine wirkliche Lücke aus. Denn es fehlte bisher ein solches Buch, durch welches der Laie sich in die Geheimnisse des unendlich Großen wie des unendlich Kleinen — die Wunderwelt der Sterne und die der Atome — so mühelos einführen lassen konnte. Es ist von Anfang bis Ende fesselnd geschrieben und ist um so anziehender, als die Ausstattung so ist, wie man es von einem Werke des Brockhausschen Verlags nun einmal gewohnt ist. Gerade unsere Leser dürften Freude an dem Bändchen haben. Fragen,

Digitized by Google

die auch wir behandelten, wie die nach dem Wesen des Nordlichts (die Vegardschen Versuche!), nach dem Alter der Erde, den Aetherschwingungen, dem Innern der Atome, — Forschungen über die Riesensterne und die Röntgenstrahlen, — alles ist hier dem neuen Stande der Forschung entsprechend gemeinverständlich behandelt. M.

Der Verlag Max Altmann, Leipzig, legt eine Reihe von Schriftchen vor, die mehr oder weniger ins okkultistische Gebiet hinüberspielen: Ernst Hentges, **Die Kröte** (1918; 24 S., 50Pf.) untersucht die Rolle, die die Kröte in der Zauberei und im Aberglauben gespielt hat und widmet einen besonderen Abschnitt der Frage des Krötengiftes. Weniger wissenschaftlich als diese schöne Abhandlung ist Maria Lorenz' Schrift **„Okkulte Botanik"** (1922; 40 S., 50 Pf.), eine ziemlich planlose und dürftige Sammlung (ohne Erklärungsversuche und Literaturangaben) von allerhand Kräutermedizin und Kräuterzauber. Ansprechender ist das Bändchen von derselben Verfasserin „Die okkulte **Bedeutung der Edelsteine"** (1922; 112 S., 1,40 *M*), die uns unsere Edelsteine als mit geheimen Kräften begabte Freunde kennen lehrt.

Prof. Dr. E. Korschelt, **Die Auskunft. Eine Sammlung lexikalisch geordneter Nachschlagebüchlein.** 27 bis 29: **Zoologie.** (Heidelberg, o. J., Verlag von Willy Ehrig.) Das Buch will auf Fragen zoologischer Natur Auskunft geben und Fachausdrücke dieses Gebietes erläutern. Natürlich kann es kein Lehrbuch sein, will es auch nicht. Es ist in erster Linie für naturwissenschaftlich interessierte Nichtfachleute bestimmt, die beim Lesen von Aufsätzen usw. wohl häufiger auf Worte und Begriffe stoßen werden, die ihnen unbekannt, aber für das Verständnis des Zusammenhanges unentbehrlich sind. Diese Aufgabe ist in recht zweckmäßiger Weise gelöst. In knappster Form wird das Wesentlichste geboten (z. B. „Mendelsches Gesetz", „Tiergeographie" u. a.). Von Tiernamen, Ordnungen, Familien usw. kann nur eine Auswahl gegeben werden. Vielleicht wäre es wünschenswert, daß dann die betreffende Bezeichnung überall sowohl unter dem deutschen wie unter dem wissenschaftlichen lateinischen Wort zu finden wäre, was nicht immer der Fall ist (Feliden, nicht Katzen; Insectivoren – Insektenfresser; Erinaceiden – Igel; Natantia – Fischsäugetiere; Ganoiden – Schmelzschupper; Rhynchoten – Schnabelkerfen; Chaetopoden – Borstenwürmer; Crinoiden – Haarsterne, Flagellaten – Geißeltiere; Sporozoen – Sporentiere). Doch wird die Brauchbarkeit des Buches, das ja kein umfassendes zoologisches Lexikon sein soll, hierdurch nicht beeinträchtigt. Es kann allen Naturfreunden durchaus empfohlen werden.

Dr. Paalborn.

M. Zdarsky, **Das Wandern im Gebirge.** Allen Naturfreunden gewidmet. (K. Mecklenburg, Berlin, 254 S., geh. 5 Mk.) Welch schönere Labsal für Geist und Körper als das Wandern im Gebirge (nicht mit „Bergsport" zu verwechseln)! Leider fordert der „Alpinismus" von allem freiwillige Betätigungen der Menschen die meisten Opfer an Gesundheit und Leben, — einmal durch die Gefahren, die den Bergen innewohnen, und dann durch die Unkenntnis und Unbeholfenheit der Menschen. Für alle Wanderer, die frei von Prahlsucht sind, liegt nun in obigem Buch ein ganz vorzüglicher Führer und Ratgeber vor. Es ist nicht die erste Anleitung zum richtigen Wandern im Gebirge, aber ich kenne keinen derartigen Führer, der sich so leicht und spannend liest. Wir begleiten den bekannten Meister der Bergwanderungen auf seinen Frühlings-, Sommer-, Herbst- und Winterwanderungen mit allen Herrlichkeiten und lernen dabei unmerklich all die Dinge, die man beim Wandern beachten muß. Die Winke, die Z. gibt, sind wirklich wertvoll, so daß wir das Buch auch den Freunden des Mittelgebirges warm empfehlen. Es gehört in die Handbücherei eines jeden, der im Gebirge Erholung sucht. M.

Das bayerische Hochland mit Salzburg und Innsbruck. Kleine Ausgabe. 40 der schönsten Landschaftsbilder in Tiefdruck. Text von Dr. A. Dreyer, Leiter der Alpenvereinsbücherei. (Deutsche Verlagsanstalt Stuttgart, 48 S., 4.50).

Diese Auswahl aus dem im selben Verlag und unter gleichem Titel erschienenem großen Bilderwerk stellt ein prächtiges Werkchen dar, in dem man gern zum Plänemachen wie zur Erinnerung blättern wird. Von München führt es zu allen schönen Punkten des bayrischen Berglandes bis nach Innsbruck und Salzburg. Wir empfehlen es unseren Lesern.

Elisabeth, Gräfin von Montgelas, **Erotische Wildtiere in Gefangenschaft.** Klingbardt, Leipzig 1925. 181 S.)

Ein neues Buch der „Löwengräfin!" Wer noch nichts von ihr weiß, dem sei gesagt, daß ihre Leidenschaft die Aufzucht von Wildtieren, Pferden und Hunden ist und daß sie in die Seele der Tiere eingedrungen ist wie wenige andere. Jeder Tierfreund wird aus ihren Büchern etwas lernen, da sie aus der Praxis stammen. Die Theoretiker hat die Gräfin überhaupt „gefressen"; Dr. Zell bekommt genau so eins auf den Hut wie die Direktion des Münchner Zoologischen Gartens oder die — Franzosen; denn trotz ihres französischen Namens ist die Tiergräfin eine begeisterte Deutsche. Das Buch enthält manch wertvolle Beobachtung und nützlichen Wink. Außer den Raubtieren sind besonders behandelt die Affen (S. 71 – 103) und die Papageien (S. 103 – 181).

W. Hochgreve, **Familie Borstig.** Ein Tier- und Jagdbuch. E. Haberland, Leipzig. (205 S., in Ganzleinband, 6,50 *M*.) Der Verfasser ist der deutschen Leserwelt kein Unbekannter mehr. Man hat den — freilich schon reichlich banalen — Vergleich mit Löns gezogen. Ein Meister jagdlicher Schilderungskunst, vereint er in dem neuen Buch 35 prächtige Natur- und Jagdbilder, von denen eine — „Schneehals" — zuerst in den Spalten dieser Zeitschrift erschienen ist („Naturfreund" 1925, Nr. 1). Ein Hauch der Natur durchweht sie alle. Wir empfehlen das Buch allen Naturfreunden und Jagdliebhabern. M.

Berichtigung.

Im August-Heft, Seite 239 links, Zeile 19 und folgende von oben muß es heißen: „Die wie Scrobicularia piperata quergestreifte, graue, sehr stark zusammengedrückte Scrobicularia compressa mißt 2,5×1,8 cm, die ungestreifte, glänzendweiße Scrobicularia alba ist noch kleiner (1,8×1,2 cm)."

Unsere Beilage „Der Funkfreund" erscheint wieder von der nächsten Nummer an.

Seltene Pflanzen

für Balkon, Aquarien, Steingrotten, Kakteen, Lilien, Heilkräuter, tropische Samen, Palmen usw., finden Sie in unserem bilderreichen Kataloge. Verlangen Sie Zusendung. Gegen Einsendung von 30 Pf. wird eine Samenportion Mimosa pudica beigefügt.

Gärtnerei Stenger & Kotter, Erfurt D.

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Natur und Technik
Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund."

Aus der deutschen Kalksandsteinindustrie.

Von Hans Herzberg.

Unter den jüngeren Industriezweigen nimmt die Kalksandsteinindustrie wirtschaftlich eine bedeutsame Stellung ein. Im Jahre 1854 erfand Dr. Bernhardi die erste Kalksandsteinpresse. Damit war der Grundstock zu einer neuen Industrie gelegt, die dann nach der Erfindung der Dampfhärtung durch den Chemiker Dr. Michaelis in kurzer Zeit so ungeahnte Erfolge aufzuweisen hat. Die Ursache hierfür liegt darin, daß viele Gegenden Mangel an gutem Ton und Lehm haben, während Sand reichlich zur Verfügung stand. Nach dem Kalksandsteinverfahren, das im Laufe der Zeit durch ständiges Prüfen und durch Erfahrungen bedeutende Verbesserungen erfahren hat, kann man aus dem Sand mit etwa 5 v. H. Zusatz von Kalk vollwertige Mauersteine herstellen.

Gerade in dieser Zeit hat dieser erstklassige Baustoff besondere Bedeutung. Ueberall da, wo Sand zur Verfügung steht, kann dieser im Zeitraum von 24 Stunden nach seiner Gewinnung an Ort und Stelle bereits als vollwertiger Mauerstein verwertet werden. Die Herstellung geschieht meist automatisch, so daß nur wenige Arbeitskräfte gebraucht werden.

Also lediglich Sand und Kalk ohne sonstiges Bindemittel werden im Verhältnis von etwa 19 : 1 gemischt. Eine neuere Abart sind die aus guter Steinkohlen- oder Hochofenschlacke unter Zusatz von Kalk in gleicher Weise gehärteten Schlackensteine, von denen das Gleiche gilt, was von den Kalksandsteinen gesagt worden ist. Hierdurch können viele Abfallprodukte zu vollwertigem Mauerungsmaterial werden. Die Aufbereitung dieser Rohstoffe verlangt eine gründlichste Durchlöschung des Kalkes und innigste Vermischung desselben mit dem Sand. Dies geschieht entweder bei kleinen Anlagen einfach durch Löschung von Kalksteinen und Vermischung des gewonnenen Kalkhydrates mit dem Sande. Vorteilhafter sind die Bernhardischen Siloverfahren. Der fein gemahlene Kalk wird vorschriftsmäßig mit dem Sande vermischt, angefeuchtet und in einen Silo oder Lagerbehälter geleitet, wo das Kalkpulver inmitten des Sandes unter Wärmeentwicklung gelöscht wird, wobei er dem Sande die Feuchtigkeit entzieht. In wenigen Stunden hat man so einen fertigen Mörtel, der infolge der Einwirkung der Wärme eine hohe Preßfähigkeit erworben hat. Dieses Verfahren kann je nach den Verhältnissen ganz oder teilweise selbsttätig ausgestaltet werden. Bei selbsttätigen Heiß-Silo-Verfahren geschieht die Aufbereitung noch gründlicher; es erfordert indes besondere Kraft und Dampf.

Ist das vorbereitete Material trocken, so kommt es unter die Presse. Wir zeigen in unserm Bild eine Kalksandstein-Preßanlage von Dr. Bernhardi Sohn in Eilenburg, wie solche im eigenen Lande und in allen Weltteilen im Gebrauch sind. Diese selbsttätig arbeitenden Anlagen werden für stündliche Leistungen von 500 bis herauf zu 2800 Kalksandsteinen gebaut und stellen wohl das Vollkommenste dar, was es auf diesem Gebiete gibt. Die Widerstandsfähigkeit ist durch tangentiale Tischdrehung mit Zentralführung, senkrechten Ausstoß ohne seitliche Druckwirkung und bewegliche Laufbahn mit Hochhaltung der Preßstempel und der bereits ausgestoßenen Formlinge derart, daß der Verschleiß äußerst gering, die Betriebssicherheit aber vollkommen ist.

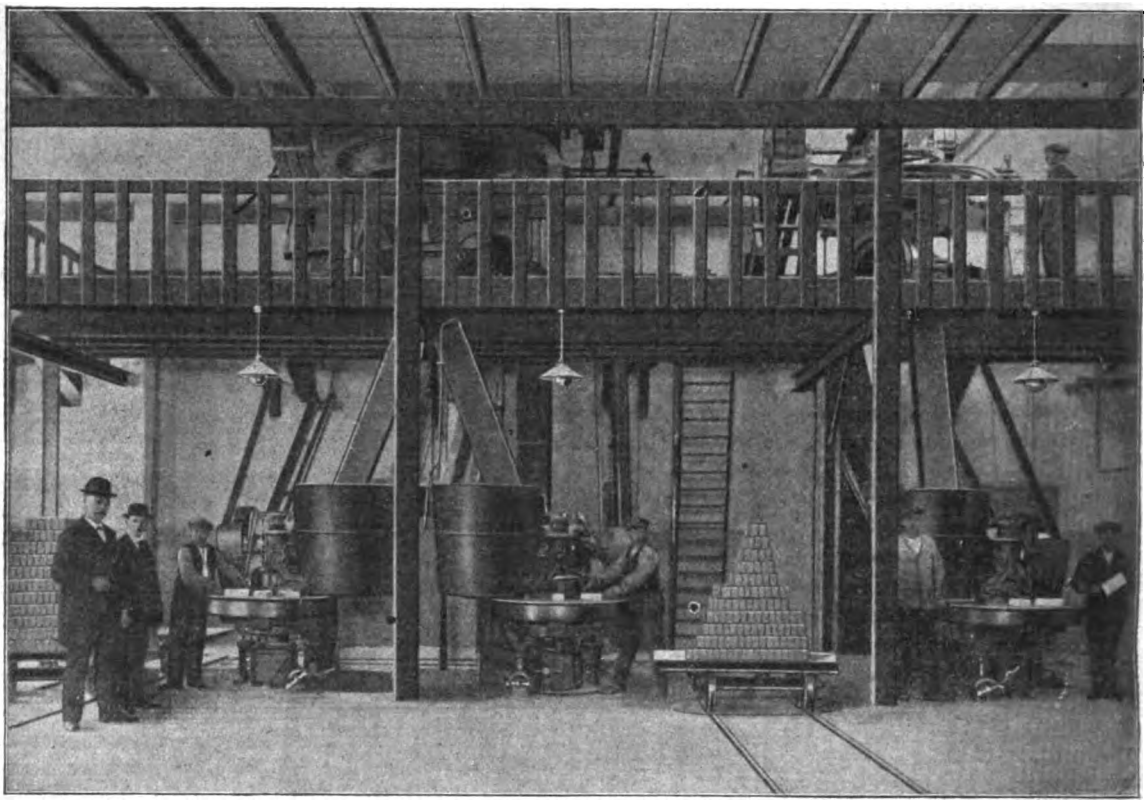
Es kann im Rahmen dieser Ausführung auf Einzelheiten der Bauart nicht eingegangen werden. Neben normalen Bausteinen können natürlich auch andere Formate, wie die großen ausländischen in Abmessungen von 29×14×65 Zentimeter, Radialsteine für Schornstein- und Brunnenbauten usw. aus entsprechenden Formen hergestellt werden. Hinweisen möchten wir auf die Kantenverstärkung bei den Bernhardi-Pressen. Das Preßgut fällt zumeist vorwiegend in die Mitte der Formen und verdichtet sich dort, während es an den Ecken und Kanten nur lose angehäuft wird. Mit einem zweiteiligen Preßstempel werden die Kanten derart verstärkt, daß sie ein festes, sicheres Gefüge bilden. Auch Hohlsteine lassen sich durch besondere Vorrichtungen herstellen.

Die geformten Steine gelangen dann zum Zweck der Erhärtung in den Kessel, wo sie der Einwirkung hochgespannten Wasserdampfes ausgesetzt werden. Diese Spannung beträgt in der Regel acht Atmosphären, die etwa acht bis zehn Stunden auf die Formlinge einwirken. Der heiße Dampf schließt bis zu einem Grade die Kieselsäure des im Preßling enthaltenen Sandes auf, und es entsteht mit der Verbindung der Kieselsäure mit dem Kalkhydrat ein Kalciumhydrosilikat, eine aus der ganzen Stoffmenge gebildete versteinerte Masse, die so-

Digitized by Google

dann als dampfgehärteter Kalksandstein sofort dem Verbrauch zugeführt werden kann. Die chemische Verbindung nimmt eine kristallinische Form an. Wir haben also keinen einfachen, in der Natur erhärteten Kalksandsteinmörtel, sondern eben eine feste chemische Verbindung von außerordentlicher Druckfähigkeit, erhöhter Feuer-, Frost- und Wetterbeständigkeit. Deshalb wird der Kalksandstein auch viel zu Fabrikschornsteinen, Ringöfen zum Brennen von Ziegeln und Kalk, Kesseleinmauerungen, ja als Ersatz von Chamottesteinen verwendet. Da dieser Stein unter dem Einfluß der Witterung immer mehr erhärtet, also nicht verwittert, gebraucht man ihn vielfach mit dem besten Erfolg für Tiefbauten, Fundamente, Wasserbauten, Bergwerksbauten usw. Sein hauptsächlichstes Verwendungsgebiet ist natürlich der Hochbau, wobei ein Mörtelputz nicht erforderlich ist. Der Kalksandstein ist als Verblendstein hervorragend geeignet; man kann ihn auch durch Zusatz kalkechter Farbstoffe färben, so daß man recht angenehme Wirkungen mit ihm hervorbringen kann. Natürlich ist die Haltfestigkeit des Mörtels an Kalksandsteinen größer als an Tonziegeln, da der Mörtel einen gleichartigen Stoff darstellt.

Heute ist der Kalksandstein infolge der Einfachheit des Materials, der schnellen, billigen Herstellung und Vielseitigkeit der Anwendung in seinem Ursprungslande wie in allen Erdteilen weit verbreitet. In Deutschland ist ein hervorragender Industriezweig entstanden, der sich in verhältnismäßig kurzer Zeit den Weltmarkt erobert hat und daher ein bedeutender Wirtschaftsfaktor geworden ist.



Bernhardische Dreipressen-Anlage.

Bücherbesprechung.

„Jahrbuch der Technik", 11. Jahrgang: 1924/1925 (Dieck u. Co., Stuttgart, 384 S., 6 ℳ). Dies alljährlich erscheinende Jahrbuch ist eine ansprechende Sammlung gemeinverständlich gehaltener Aufsätze aus den einzelnen Gebieten der Technik, mit reichem Bilderschmuck versehen (über 300 Abbildungen). Die Ausstattung ist löblich.

Digitized by Google

X11
5
N251

2. Jahrg. · Detmold, November 1925 · Heft Nr. 11

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage: „Natur und Technik"

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Heilung und seelische Erziehung durch bewußte Autosuggestion nach Coué. Von Apotheker Franz Klockenbring. ❁ **Wie man in Neuguinea Träger „anwirbt".** Von M. Moore Taylor. ❁ **Vom Genossenschaftsleben unseres grünen Wasserpolypen (Chlorohydra viridissima) mit Algen.** Von Albert Pietsch. ❁ **Die Lösung des Rätsels der Vitamine?** Vom Herausgeber. ❁ **Fallende Blätter.** Von Mathilde Jürgensen. ❁ **Der 1 cm große Löwe.** Von Alwin Rath. ❁ **Ein Nasenfisch.** Von G. A. Schmitt. ❁ **Das Stutzen der Baumkronen.** Von Dr. Franz Schacht. (Mit 7 Bildern auf Beilage.) ❁ **Unsere Rohrdommeln.** Von M. Eisentraut. (Mit 3 Bildern auf Beilage.) ❁ **Häusliche Studien.** ❁ **Aussprache.** ❁ **Der Sternhimmel im November.** ❁ **Naturwissenschaftliche Umschau.** ❁ **Neue Literatur.**

Natur und Technik: **Erschütterungsmeßapparate.** Von Oberstudiendirektor Prof. Dr. Gelfert. ❁ **Empfangsstörungen und Anodenbatterien.** Von Dr. A. Rügler. ❁ **Neues vom Rundfunk.**

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Unsere Welt".

Spiritismus, Gedankenlesen, Denkende Tiere und Taschenspielerei. Von Dr. Rudolf Weinmann. ❁ **Der physikalische Mediumismus.** Von B. Bavink. ❁ **Wege zur elektrischen Fernkinematographie.** Von Ing. Berthold Freund. ❁ **Vom Genossenschaftsleben unseres grünen Wasserpolypen (Chlorohydra viridissima) mit Algen.** Von Albert Pietsch. ❁ **Die Quantentheorie.** Von B. Bavink (Schluß). ❁ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** ❁ **Neue Literatur.**

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post, Buchhandel, oder unmittelbar vom Verlag, vierteljährl. 2.— Goldmark, ins Ausland der höheren Versandunkosten wegen 2,30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 156038. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635. **Holland:** Dr. W. van der Elst, Utrecht, Julianalaan 13, Postrekening 52198. **Mexiko:** M. Lassmann. Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an **Naturwissensch. Verlag** od. **Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold**

Hervorragende Neuheit

auf dem Gebiete des Orientierungswesens!

D.R.G.M. 866289 u. 880517 — Patente in all. Kulturstaaten angemeldet

Pfadfinderkompass „Optimex"

der unfehlbare Wegweiser!

Einfachste Handhabung und verblüffend sicheres Funktionieren machen ein Verirren selbst bei Nacht und Nebel unmöglich. Der idealste und zuverlässigste Führer für Wanderer und Hochtouristen. — Preis Mk. 9.—. Zu haben in allen einschlägigen Geschäften. — Alleinherstellerin.

Optische Industrie-Anstalt Mader & Lehr, Nürnberg.

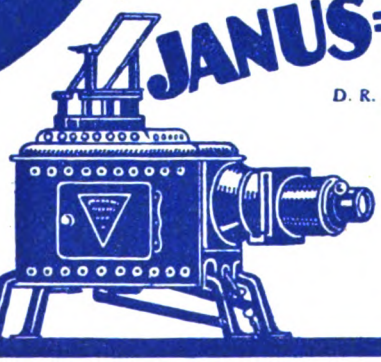
Sinalco

das alkoholfreie Getränk.

Unübertroffen

im Umsatz und Qualität.

JANUS-EPIDIASKOP



D. R. P. Nr. 366044 u. Auslandspatente

Der führende Glühlampen-Bildwerfer zur Projektion von

Papier- und Glasbildern

Leistung hervorragend!

An jede elektrische Lichtleitung anschließbar

Ed. Liesegang, Düsseldorf

Listen frei! Postfach 124.

Digitized by Google

Der Naturfreund

2. Jahrgang | November 1925 | Heft 11

Heilung und seelische Erziehung durch bewußte Autosuggestion nach Coué.

Von Apotheker Franz Klockenbring.

Vor nahezu einem halben Jahrhundert begründete Liébault, ein einfacher, aber genialer französischer Landarzt, mit Bernheim, seinem wissenschaftlichen Berater, die alte „Schule von Nancy", wo man zum ersten Male den Sinn der Hypnose erkannte, die grundlegenden Erfahrungen sammelte und ihre praktische Anwendung in der Medizin lehrte.

Emil Coué, dem in seiner Jugend die Mittel fehlten, um entsprechend seinem Streben und seinen Fähigkeiten die ersehnte geistige Ausbildung zu erwerben, um so, wie er glaubte, ein würdiger Diener der Menschheit werden zu können, wurde „nur" Apotheker. In seinen jungen Jahren machte er die Bekanntschaft Liébaults, mit dem er geistig verwandt zu sein scheint. Dieses Begebnis ward bestimmend für sein ganzes Leben, er widmete sich ganz der Psychologie, sammelte in mehr als 20 Jahren, während welcher er im Dienste der Medizin die Hypnose anwandte, ein bedeutendes Erfahrungsmaterial über die menschliche Seele, aus dem sich schließlich seine heute bereits über die ganze Welt verbreitete Autosuggestionsmethode — oder wie man in England kurz sagt: „Der Couéismus", entwickelte. Damit ward Coué der Begründer „der neuen Schule von Nancy", deren tiefen Erkenntnissen und wunderbaren Erfolgen auf seelischem Gebiete sich auch kein Laie mehr verschließen sollte. Täglich ziehen aus allen Teilen der Welt Kranke und moralisch oder seelisch Leidende gen Nancy, und Tausend und aber Tausend sind gesund oder gebessert und fast immer froh und glücklich heimgekehrt. Aus dem Jahre 1922 berichtet uns der englische Arzt Dr. M. S. Monier-Williams aus London, daß Coué jährlich etwa 15000 Kranke behandelte, und zweifellos steigt die Zahl seither beständig. Bedenkt man nun dazu noch, daß nicht das geringste Entgelt verlangt wird, weder von Reichen noch von Armen, so begreift man vielleicht, welch uneigennütziger edler Wohltäter der Menschheit wieder einmal zur rechten Zeit erstand.

Und welches ist das wunderbare Mittel, das so segenbringend wirkt? Es ist so genial wie einfach: so gewaltig, wie unscheinbar! Herr Coué vermag mit einer nie erlahmenden Hingabe, mit einem grenzenlosen, kindlichen Glauben und seiner großen Liebe in seinen Patienten das Vertrauen und den unverrückbaren Glauben an sich selbst und an eine unausbleibliche Besserung zu wecken. Es würde mir schwer fallen, das nunmehr aufkeimende Mißtrauen des Lesers zu zerstreuen, könnte ich nicht auf die Unmenge Genesener verweisen und auf die große Anzahl von Aerzten und Gelehrten — an ihrer Spitze Prof. Dr. Baudouin aus Genf, Dr. Monier-Williams, der in London eine Klinik eingerichtet hat, wo nach Coué's Methode mit wunderbaren Erfolgen gearbeitet wird.

Mit gleichem Erfolge wirkt in Berlin in einer der Universitätskliniken Dr. med. Brauchle. Auch in Wien, in der Schweiz, ganz besonders in Amerika — auch in Holland und Italien — hat Coués Lehre längst festen Fuß gefaßt.

Dem engen Raum entsprechend will ich so gedrängt wie möglich versuchen, die Richtlinien, die zum Couéismus führten, und die Anwendung des Verfahrens selbst zu zeigen. Jedoch möchte ich nicht

Digitized by Google

unterlassen, auf die beiden Büchlein Coué's zu verweisen, die bei Benno Schwabe in Basel erschienen sind: „Was ich tat", besonders aber: „Die Selbstbemeisterung durch bewußte Autosuggestion."

Es muß zunächst jeder wissen, der sich mit Hypnose, Suggestion oder Autosuggestion befaßt, daß in jedem Menschen gewissermaßen zwei Individuen verkörpert sind. Das eine nennt man sein Bewußtsein; man könnte es vielleicht die „gegenwärtige, momentane Persönlichkeit" heißen, während das zweite unser Unterbewußtsein darstellt, das ich entsprechend „die in ihrer Gesamtheit nicht stets gegenwärtige Persönlichkeit unserer ganzen Vergangenheit und Gegenwart" nennen möchte. Der gewaltige Wert des Unterbewußtseins wird nur von wenigen klar erkannt, und doch bewahrt es gerade als Träger unseres Gedächtnisses die Resultate unserer Erziehung und unserer gesamten Erfahrungen und hält sie dem Bewußtsein bereit, um mit diesem Reservematerial denken und handeln zu können. Ferner ist es das Unterbewußtsein, das unseren ganzen vegetativen Funktionen vorsteht — ich nenne nur die Herztätigkeit, (Blutkreislauf), Atmung, Verdauung, Sekretionstätigkeit der Drüsen — alles Funktionen, die wie noch viele andere, völlig unbewußt, ohne unseren Willen vor sich gehen. Es mag ungereimt erscheinen, daß das Unterbewußtsein dem Bewußtsein weit überlegen sein soll, ja fast unsere ganze Persönlichkeit ausmacht; doch dafür bringen den Beweis Prof. Freud und alle Psychologen. Wem der Sinn und der Wert des Unterbewußtseins aufgeangen ist, dem ist auch Coués Lehre klar.

Die Funktion des Bewußtseins ist der Wille, die Funktion des Unterbewußtseins der Glaube, die Einbildung; auch das lehrt uns die Psychologie!

Und wie ein Echo dazu antwortet die Philosophie: „Es gibt keine absoluten, sondern nur relative Wahrheiten." — Da, wo der Wille dem Glauben entspricht, wo Beide gleichgerichtet sind, treffen wir den idealen Tatmenschen. Wo hingegen der Wille mit dem Glauben in Streit gerät, ist es stets der Wille, der unterliegt, und der Glaube, der den Sieg davon trägt. Der Schlaflose „will" schlafen, aber sein Unterbewußtsein sagt ihm immerzu: „ich kann nicht". Erst wenn sein Unterbewußtsein überzeugt ist, daß er kann, schläft er ein. — Jedermann geht mit Leichtigkeit auf einem auf dem Boden liegenden Brett, während es kaum einer unternimmt, über das gleiche Brett zu gehen, wenn es so angebracht ist, daß es z. B. die Spitzen einer doppeltürmigen Kirche verbindet. Warum nicht? Man glaubt nicht, daß man's kann, und deswegen hat man Angst. Der Dachdecker hat keine Angst, denn er glaubt, daß er auf dem Dach hantieren kann. — Der Morphinist, dem man insgeheim das „Morphium" abgewöhnt, glaubt, daß er das Morphium, das vielleicht nur noch in ganz geringer Gabe oder sogar gar nicht mehr in seiner injizierten Lösung vorhanden ist, — ihn schlafen macht. Sein Glaube ist stärker oder doch ebenso stark wie das starkwirkende Gift. — Derartige Beispiele kann man bis ins Unendliche weiter abwandeln, man findet deren unzählige für Gesunde und Kranke.

Mit diesen Betrachtungen haben wir den ersten Hauptsatz der Couéschen Methode gefunden; er lautet:

1. Der Glaube ist unsere bedeutendste innere Kraft; kommt er mit dem Willen in Konflikt, so muß unweigerlich der Wille jedesmal unterliegen.

Der zweite lautet:

2. Jeder Gedanke in uns ist bestrebt, Wirklichkeit zu werden, bedeutet für das denkende Wesen schon eine Wirklichkeit. (Bernheim.)

Aus diesen beiden Sätzen ergibt sich dann die notwendige Folgerung:

3. Wir müssen lernen, unsere Einbildungskraft, die uns in allem führt, in dem Sinn zu beeinflussen, daß sie unsere Ziele und Wünsche gedanklich so lange festhält, bis diese zur Wirklichkeit geworden sind.

Diese drei Sätze bilden den ganzen Kern, um den herum sich Coués Heil- und seelische Selbsterziehungsmethode gruppiert.

Es entsteht nur noch die Frage: „Wie lenken wir unsere Einbildungskraft?" Und da antwortet uns Coué: „durch eine gewollte und bewußte Autosuggestion." Durch Autosuggestion lenken wir alle ja schon immer unser Lebensschifflein, nur ist sie eben bei sehr wenigen Menschen bewußt; daher bei den meisten der steuerlose Kurs. Dazu nun gab uns der alte Meister von Nancy eine Methode von geradezu kindlicher Einfachheit, die man „dumm" nennen möchte, würde man nicht seine ganze Genialität in ihr finden: Jeden Morgen und jeden Abend, am besten zu Bett, wenn der Körper sich in völliger Ruhe befindet, flüstere ohne die geringste Anstrengung, ohne die Aufmerksamkeit krampfhaft auf irgend etwas zu lenken, in eintöniger Weise die Worte vor dich hin: „Es geht mir von Tag zu Tag in jeder Beziehung besser und besser." (Tous les jours à tous points de vue je vais de mieux en mieux) — und das 20 Mal hintereinander, womöglich, um nicht mit Aufmerksamkeit zählen zu müssen, indem man dabei einen Bindfaden mit 20 Knoten wie einen Rosenkranz durch die Finger gleiten läßt. Kleinerer Uebel, die sich plötzlich über Tag einstellen, kann man leicht Herr werden: Man zieht sich ein wenig zurück und streicht mit der Hand über die schmerzende Stelle, wenn es sich um ein körperliches Uebel handelt, über die

Digitized by Google

Stirn bei solchen seelischer Art und spricht dabei so schnell wie möglich, daß gar kein anderer Gedanke sich einzuschleichen vermag, die Worte vor sich hin: „Es schwindet, es schwindet" . . . . usw. (das französische ça passe, ça passe . . . usw. ist für ein schnelles Aussprechen zweifellos geschmeidiger.) Mit ein wenig Uebung bringt man es bald dahin, daß man derartige Schmerzen und Uebel in 20—25 Sekunden vertreibt. —

Auf diese Weise „tropft" man gewissermaßen in sein Unterbewußtsein den Glauben und die feste Ueberzeugung hinein: „Ich kann" oder „es geht —, und der Erfolg ist geradezu unausbleiblich. — Selbstverständlich darf es sich nur um Dinge handeln, die im Bereich der Möglichkeit liegen, da ist aber der Erfolg ganz unbedingt sicher, wenn man nur richtig glauben kann und dabei keine Anstrengungen macht, d. h. den Willen ganz ausschaltet. Nur in völliger körperlicher Entspannung kann man so zu seinem Unterbewußtsein sprechen. Aus seinem alltäglichen Wörterschatz empfiehlt Coué dringend die Worte zu streichen: „ich kann das nicht", oder „das ist schwierig" und ähnliche, die nur unser Unvermögen ausdrücken, um sie keck und vertrauensvoll durch entgegengesetzte zu verdrängen.

Schließlich dürfte noch die Frage interessieren: Was wird mit dieser Methode erreicht? Ich kann sie nur sehr unvollkommen beantworten; denn um die „Wunder von Nancy" zu fassen, bedarf es zweifellos einiger Bände. Es werden alle Kategorien nervös und organisch erkrankter Patienten — meist mit Erfolg — behandelt. Unantastbare, völlige Heilerfolge liegen vor von Kranken, die drei, fünf und zehn Jahre und noch länger ihr Bett nicht verlassen haben, ferner unzählige Zeugnisse über Heilungen von: „Neurasthenikern", Melancholikern, Schwerhörigen, Augenkranken, Stotterern, Halbseitiggelähmten, Haut-, Magen-, Darm- und Lungenkranken. Dazu kommt die große Anzahl moralisch Geheilter: Kleptomanen, Jähzorniger, Trunkenbolde usw. usw.

Bei alledem greift Coué weder eine medizinische (er rät ernstlich zur Behandlung durch den Arzt) noch eine religiöse Auffassung an.

Einen ganz prachtvollen Erziehungsrat gibt dann Coué noch den Müttern und Vätern. Einer von beiden soll des Nachts geräuschlos in etwa 1 Meter Entfernung dem schlafenden Kinde etwa 20 Mal halblaut vorflüstern, was man von ihm erreichen will (gesundheitlich oder erzieherisch) und dann ebenso geräuschlos wieder verschwinden. Auf diese Weise erreichte ich nach zwei Abenden, daß mein 4jähriger Junge seine Finger nicht mehr lutschte. In der angegebenen Weise habe ich ihm vorgesagt: „Hansel lutscht jetzt nie wieder an seinen Fingern." Der Erfolg war verblüffend, vorher half kein Drohen, kein Strafen, kein Bitten und kein Belohnen. — Ebenso gibt es kein wirksameres Mittel gegen das Nägelkauen, Bettnässen und noch manches andere.

Dem Leser bleibt es nunmehr überlassen, entweder kopfschüttelnd ungläubig diese Mitteilungen hinzunehmen oder durch ein genaueres Studium und eigenen Versuch zu erproben, seine eigene bisher unerkannte Kraft aufzurufen, um so manchen stillen Wunsch zu erlangen, so manche Sehnsucht zu befriedigen und sich von seinen Leiden körperlicher und seelischer Art zu befreien, um die Welt in einem freundlichen Glanz erstrahlen zu sehen, oder zum mindesten ein trauriges Schicksal erträglich zu gestalten.

*

Wie man in Neuguinea Träger „anwirbt".

Von M. Moore Taylor.

Als wir am Dienstag spät abends zu Bett gingen, war nicht das geringste von den Polizisten zu sehen, die ausgesandt waren, die Träger zu besorgen. Der Morgen dämmerte bereits, als wir auf dem Weg vor unsern Fenstern das Trampeln nackter Füße hörten, Flüche der Polizisten — auf Pidgin-Englisch — und ärgerliche Verwünschungen der Leute, die sie in eine Art von Reih und Glied zu bringen suchten.

Wir gingen im Schlafanzug hinaus, um die Gesellschaft in Augenschein zu nehmen. Ein Polizist kam uns entgegen. Müde hob er sein Gewehr zum Gruß.

„Taubada," sagte er — ein Wort für „Herr", mit dem alle Weißen begrüßt werden —, „Träger nun da, die verdammten schwarzen Schweine."

Wenn er sich auch gegen die Dienstvorschrift verging und vor einem Vorgesetzten fluchte, so vergaben wir dem Polizisten Dengo doch gern, als er uns die beiden Tage und Nächte ausführlich schilderte, die er und seine Kameraden auf der Suche nach den Trägern hinter sich hatten.

Mit Blitzesschnelle hatte sich die Nachricht verbreitet, die „Morinda" sei mit vier Weißen und einer Polizeiabteilung und vielen Kisten und Kasten gelandet, und die Kunde war wie durch Zauberkraft auch über den Hall-Sund nach Waima und Kivori gelangt. Da hatte die Männer in den Küsten-

Digitized by Google

städten plötzlich eine unwiderstehliche Sehnsucht nach dem Busch ergriffen, und ihre Flucht ins Dickicht war um so eiliger, als es hieß, Humphries — „der Mann, der uns auf die Beine bringt" — sei einer der Weißen. Später lernte ich Humphries' Vorgehen unterwegs aus eigener Anschauung kennen, seine unfehlbare Sicherheit, Bummler und Saumselige herauszufinden und auf die Beine zu bringen, seine Gabe, die zu entlarven, die ihm Krankheit oder Unpäßlichkeit vorreden wollten; und da habe ich gewußt, warum jene Eingeborenen nicht darauf brannten, uns zu begleiten.

Wie hatte sie die Polizei dann aber zusammenbekommen? Erst ein paar Wochen später, als Polizist Dengo, der mir als Leibwache und Bursche zugewiesen wurde, auch mein Freund geworden war, hörte ich von ihm Genaueres darüber. Als Führer der Polizisten hatte er einfach die Tatsache ausgenutzt, daß ein Papua es nicht sehr lange ohne Heimweh aushalten kann, seinem Heimatdorf fern zu sein. So hatten sich die Polizisten unmittelbar nach Waima und Kivori begeben, hatten aber keine Ueberraschung über die Abwesenheit der Männer verraten. In Waima hatten sie Rast gemacht, offensichtlich zum Essen. Sie streckten sich um das Feuer hin und taten so, als achteten sie nicht auf die Frauen und Kinder, die sich um sie sammelten.

„Warum schickt uns der Chef so weit nach Trägern?" fragte einer der Polizisten nach verabredetem Plan.

„Weil wir," antwortete ein anderer, „ins Gebirge wollen. Die Leute von der Küste sind nur für ebenes Gelände gut. In den Bergen brechen sie unter ihrer Last zusammen. Warum sollten wir sie also nehmen?"

„Und es ist noch weit zu den Mekeo-Dörfern?" fragte ein dritter.

„Wenn wir tüchtig zugehen, können wir morgen da sein," war die Antwort.

Dann standen die Polizisten auf und entfernten sich auf dem Pfad, der nach Mekeo führt. Sie waren nicht überrascht, als ein größerer Junge sich ihnen anschloß. Er gehe auch nach Mekeo, sagte er, und wolle die Gelegenheit benutzen, mitzukommen. Sie rasteten am Abend in einem anderen Dorf, das eine Reihe von Kilometern entfernt war, und gaben ihre Absicht kund, gleich nach dem Essen weiterzumarschieren. Sie hatten einen ziemlichen Weg hinter sich, und der Junge aus Waima entschuldigte sich, er sei zu müde zum Weitergehen. Auch das hatten sie erwartet; sie wußten, er war nur ein Spion, der ihre Bewegungen auskundschaften sollte.

Wie sie angegeben hatten, zogen sie weiter, aber sobald sie außer Sicht waren, kehrten sie wieder um, umgingen das eben verlassene Dorf und lagerten auf der andern Seite im Dickicht. Neben dem Pfad jedoch, der zurück zur Küste führte, stellten sie eine Wache aus, und richtig! kurz nach der Dämmerung sah man den Kundschafter wieder schnell nach Hause laufen.

„Gut," sagte Dengo. „Er erzählt nun überall, wir seien nach Mekeo weitergezogen, und die Männer von Waima und Kivori kommen in ihre Dörfer zurück. Wir wollen langsam zurückgehen, und heute nacht, wenn sie in ihren Hütten schlafen, wollen wir sie überraschen."

Das taten die Polizisten auch, und zwar gingen sie so geschickt zu Werke, daß sie beim Aufstellen und Zählen der Leute fanden, daß sie mehr als die angeforderte Zahl von Trägern hatten. Kein Wunder, daß wir unsere menschlichen Lasttiere arg verstimmt fanden, als wir zur Besichtigung schritten.

Später, nach dem Frühstück, ließ sie Humphries antreten, hielt Musterung, um die Untauglichen auszuscheiden, schloß den üblichen Handel über Essen, Lohn und Behandlung ab, teilte Decken aus und sicherte ihnen zu, sie würden nach Hause geschickt werden, wenn die Lasten weniger geworden wären und wir für gebirgiges Gelände besser geeignete Träger auftreiben könnten.

Zuerst lehnten sie sich heftig dagegen auf, daß es in die Berge ging, die ihnen Furcht einflößten — von der Gefahr gar nicht zu reden, die ihnen von den Menschenfressern drohte; aber schließlich ergaben sie sich stoisch in ihr Schicksal. Aber solange sie bei uns waren, krochen sie Nacht für Nacht ängstlich um die Feuer zusammen, jammerten im gleichen Ton über die Gefahren, denen sie entgegengingen, hingen schwermütigen Gedanken nach und fragten sich traurig, ob sie wohl ihre Dörfer und Frauen wiedersehen würden.

Mit Genehmigung des Verlags F. A. Brockhaus sind wir in der Lage, unsern Lesern diese Textprobe aus einem soeben erschienenen höchst spannend geschriebenem Werk (M. M. Taylor, Bei den Kannibalen von Papua, Ganzleinen Mk. 15.—) zu bieten. Eine fremde Welt ist es, in die uns Taylor führt, in die nebelumbrauten Berge im Innern von Britisch-Neuguinea, dem Papualand. Dort ist eine der wenigen Stellen der Erde, wo noch unberührter Kannibalismus herrscht, und so nimmt es nicht Wunder, daß uns Taylor auf jeder Seite seines Werkes in Spannung hält. Wir hatten schon im „Naturfreund", Heft 8, S. 254 empfehlend auf das Werk hingewiesen, dessen Uebersetzung vom Herausgeber des „Naturfreundes" stammt.

Digitized by Google

Vom Genossenschaftsleben unseres grünen Wasserpolypen (Chlorohydra viridissima) mit Algen.

Von Albert Pietsch

Von den drei Gattungen der Süßwasserpolypen zeichnet sich Chlorohydra viridissima (= Hydra viridis) im Gegensatz zu den Angehörigen der beiden Gattungen Hydra und Pelmatohydra durch die stets grüne Farbe aus, die bedingt ist durch ein dauerndes und inniges Zusammenleben mit Algen. Durch diese Tatsache sind die Tierchen schon oft Gegenstand genauerer Untersuchungen gewesen. Das meiste Interesse vereinigte sich auf die Frage nach der Art und Weise der Vereinigung von Tier und Pflanze. Eine Zeitlang bestand die Ansicht, daß die Algen ein Schmarotzerleben im Polypenleib führen. Jedoch gelangte man allmählich zu der Ueberzeugung, daß es sich um ein echtes Genossenschaftsleben, um eine Symbiose handelt, bei der beide Teile Vorteile genießen. Die in der letzten Zeit besonders von Wilhelm Goetsch im Münchener zoologischen Institut angestellten Untersuchungen haben die letztere Anschauung nicht nur bestätigt, sondern sie haben uns auch einen tiefen Einblick in die Art und Weise der Symbiose tun lassen. Im folgenden mögen einige wichtige Ergebnisse in Kürze mitgeteilt werden.

Ist es bei dem innigen Zusammenleben von Polyp und Alge möglich, beide Teile so zu trennen, daß sie für sich weiterleben können? Oder ist die Gewöhnung im Laufe der Zeit so stark geworden, daß eine Trennung der beiden Teile gleichbedeutend ist mit ihrem Tode? Bevor wir diese Frage beantworten wollen, müssen wir einen flüchtigen Blick auf den anatomischen Bau von Chlorohydra werfen. Wie alle Polypen besteht auch unser grüner Wasserpolyp aus einem zylindrischen Schlauch, der mit dem Fuße festgewachsen ist, und aus der am entgegengesetzten Pole liegenden Mundöffnung, die mit Fangarmen (Tentakeln) ausgerüstet ist. Die Körperwand setzt sich aus zwei Zellschichten zusammen, dem Ectoderm und dem Entoderm. Zwischen beiden liegt die nicht aus Zellen aufgebaute Stützschicht (Fig. 1). Außer diesen Körperbausteinen besitzen die Tiere noch Organe verschiedener Form, die zum Teil als Waffe, zum Teil als Haftorgane dienen und zusammenfassend als Nesselkapseln (Durchschlags-, Wickel-, Haftkapseln) bezeichnet werden. Für unsere Betrachtung erübrigt sich ein näheres Eingehen auf ihren Bau. Die Vermehrung geschieht auf geschlechtlichem und ungeschlechtlichem Wege. Bei der letzteren Art entsteht am Körper des Tieres ein Auswuchs, eine Knospe, die immer mehr in die Länge wächst. Es bilden sich die Arme und der Mund aus, und schließlich löst sich die Knospe ab. (Fig. 1.) Die die Polypen bewohnenden Algen haben ihren Sitz im Entoderm und bevorzugen als Aufenthalt die nach innen gerichtete Seite der Zellen, während die in den Magen hineinragenden Lappen frei davon sind (Abb. 2). Die Algen scheinen eine besondere Rasse der im Freien lebenden Chlorella vulgaris zu sein, die sich durch einen glockenförmig ausgebildeten Blattgrünapparat auszeichnet und sich durch Zweiteilung vermehrt. (Abb. 3.) Daß die symbiontischen Chlorellen infolge des Zusammenlebens eine physiologische Abänderung erfahren haben, zeigt sich darin, daß sie einer künstlichen Kultur großen Widerstand entgegensetzen. Aber auch die Polypen lassen sich nicht so leicht ihrer Gäste berauben, so daß lange Zeit die Meinung galt: Eher geht Chlorohydra zugrunde, als daß sie sich von den Algen

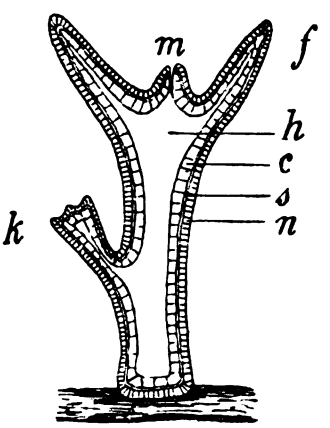


Fig. 1.
Längsschnitt durch Chlorohydra. m = Mundöffnung; h = Körperhohlraum (Magen); f = Fangarme; k = Knospe; c = Entoderm; s = Stützschicht; n = Ectoderm.

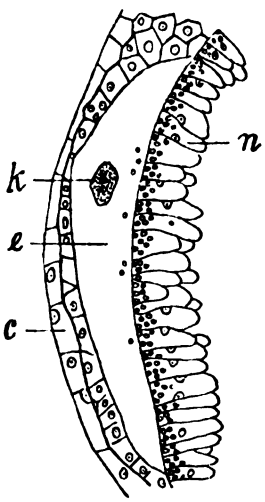


Fig. 2.
Schnitt durch den Eierstock von Chlorohydra. e = Ei mit Algen; k = Eikern; c = Ectoderm; n = Entoderm mit Chlorellen, die an der Zellbasis angesiedelt sind. (Nach Goetsch.)

Fig. 3.
a = Chlorella vulgaris; b = oocystis. (Nach Goetsch.)

Digitized by Google

trennt. Goetsch jedoch gelang es, algenfreie Tiere heranzuzüchten. Die grünen Polypen wurden in kalkarmes Wasser gebracht, an einen dunklen und kalten Ort gestellt und tüchtig mit Flohkrebsen (Daphniden und Cyclopiden) zwecks rascher Knospenvermehrung gefüttert. Zunächst verblaßt die Körpermitte; die entstehenden Knospen werden heller; Fuß und Mundgegend folgen, und nach ungefähr ¼ bis ½ Jahre sind sowohl die Knospen als das Muttertier algenfrei, was sich an dem jetzt voll-

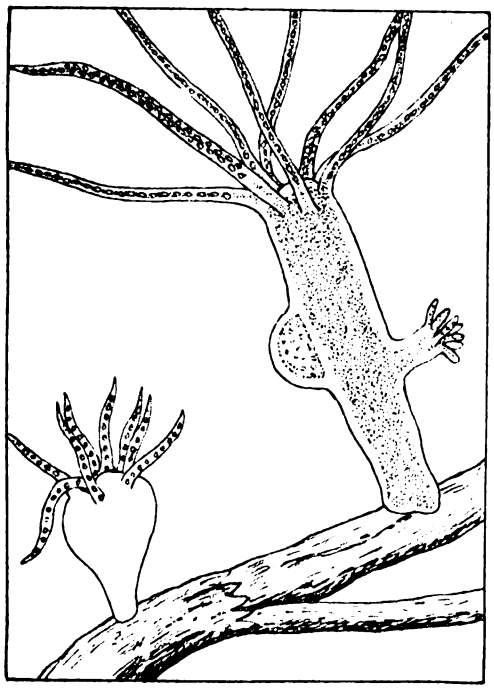


Fig. 4.
Links weiße Chlorohydra; rechts grüne Chlorohydra mit Knospe und Ei, das durch Algen grünlich gefärbt ist. (Nach Goetsch.)

kommen weiß erscheinenden Körper zeigt. (Abb. 4.) Wie die mikroskopische Untersuchung ergab, gerieten die Algen durch die ungünstigen Verhältnisse allmählich in Auflösung. Da die algenfreien Chlorohydren (Chlorohydra alba) in ihrer geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Vermehrung sich von den grünen Tieren im wesentlichen nicht unterscheiden, weil die Tiere sich in der 15 Monate langen Kultur als lebensfähig erwiesen, muß die gestellte Frage dahin beantwortet werden: Chlorohydra und Algen lassen sich durch künstliche Bedingungen trennen.

Daraus könnte man leicht den Schluß ziehen, daß die Polypen keinen großen Gewinn aus dem Genossenschaftsleben haben. Aber schon aus dem Umstande, daß Chlorohydren ohne ihre pflanzlichen Bewohner hinfälliger sind, läßt sich auf eine festgefügte Gewöhnung schließen. Fast immer machen die Tiere bei der Entalgung einen krankhaften Zustand durch, der sich nur durch gute Pflege beheben läßt. Nach welcher Richtung hin liegt der Vorteil? In erster Linie wird man daran denken, daß die grünen Algen durch die Abgabe von Sauerstoff den Chlorohydren nützlich sind. Jedoch scheint hier nur ein mittelbarer Einfluß vorzuliegen, indem die grünen Zellbewohner das Umgebungswasser mit Sauerstoff versorgen, der dann erst den Tieren zum Nutzen gereicht. Der unmittelbare Vorteil dürfte nach Hungerversuchen auf ernährungsphysiologischem Gebiete liegen. Normale grüne Polypen vermögen vier Monate ohne Futter zu leben. Sie zeigen eine allmähliche Größenabnahme. Die weißen Exemplare dagegen halten kaum die halbe Zeit aus. Schon nach vier Wochen beobachtet man an ihnen krankhafte Erscheinungen, woran sie nach und nach eingehen. Wahrscheinlich erzeugen die Chlorellen Oele bezw. Fette, welche von ihren Wirtstieren aufgenommen werden. Deshalb sind die Chlorohydren anderen Gattungen gegenüber weniger fleischhungrig, was auch durch ihren Bau zum Ausdruck kommt, indem sie kürzere Fangarme und eine geringere Anzahl von Verdauungszellen besitzen. Daß die Algen im Tierkörper Vorteile mannigfacher Art genießen, ist wohl ohne weiteres verständlich. Deshalb muß das Zusammenleben von Polyp und Alge als echte Symbiose angesprochen werden.

Um die lebenswichtige Gemeinschaft aufrecht zu erhalten, haben sich bei den Chlorohydren Einrichtungen ausgebildet, die dafür sorgen, daß den Nachkommen die Algen mitgegeben werden. Bei der ungeschlechtlichen Vermehrung durch Knospen ist der Vorgang leicht zu verstehen. Wie gestalten sich die Verhältnisse bei der geschlechtlichen Vermehrung? Die Chlorohydren sind Zwitter, d. h. an demselben Tiere finden sich Hoden und Eierstöcke. Die Geschlechtsorgane sind Bildungen des Ectoderms. Der Eierstock stellt eine Anhäufung von Zellen — den sog. Pseudozellen — dar. Sie gehen aus den Wanderzellen (Interstitialzellen) hervor, die zwischen den Ectodermzellen liegen und die Fähigkeit besitzen, im Körper des Polypen herumzuwandern. Ihre Bewegungsmöglichkeit erstreckt sich auch auf das Entoderm, wobei sie die Stützlamelle durchbrechen. Eine Wanderzelle wird im Eierstock zur Eizelle, während die anderen zerfallen und als Nährmaterial für die wachsende amöbenartige Eizelle dienen. Schon im jugendlichen Zustande können durch das Mikroskop im Eiplasma grüne Algen nachgewiesen werden. (Abbildung 2.) Je größer das Ei wird, desto mehr nimmt die Algenzahl zu, und wenn das Ei aus der Amöbenform in die rundliche übergeht, dann er-

Digitized by Google

kennt man an größeren Tieren schon mit unbewaffnetem Auge die grünliche Färbung des Eis. (Abbildung 4.) Wie kommen die Algen in die Eizelle hinein, umsomehr als das Ei eine Bildung des Ectoderms ist, während die Algen sich im Entoderm finden? Aller Wahrscheinlichkeit nach kommt hierfür eine zweite Art von Wanderzellen in Frage, die aus dem Entoderm stammen und Algen enthalten. Daß es solche Wanderzellen geben muß, lehrt folgender Versuch: Es gelingt ohne Schwierigkeit, Teile von normalen Chlorohydren mit Teilen von weißen Exemplaren zum Zusammenwachsen zu bringen. So stellt Abbildung 5 ein Tier dar, das ein grünes Fußstück und ein weißes Kopfstück besitzt. Im Laufe einer verhältnismäßig kurzen Zeit (1½ Woche) wird der weiße Abschnitt grün. Das Ergrünen geschieht aber nicht schrittweise von der Verwachsungszone aus, sondern an allen Stellen ziemlich gleichzeitig. Auch finden sich Tiere, bei denen im hellen Teile zuerst inselartig grüne Partien entstehen. (Abb. 5.) Solche Algenwanderzellen gelangen auch in die Nähe des Eierstockes, werden vom Ei aufgenommen, und die mitgeführten Algen werden frei.

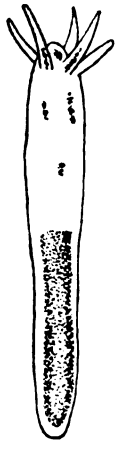


Fig. 5.
(Nach Goetsch.) Ueberpflanzung von grüner und weißer Chlorohydra. Verlagerung von Algen in den oberen algenlosen Teil.

Wenn die Algen für das Polypenleben eine so große Rolle spielen, dann taucht die Frage auf: Wie verhalten sich weiße Chlorohydren einer Neuaufnahme von Algen gegenüber? Kann man durch Darreichung von Chlorellen die Symbiose wieder herstellen? Das hatte anfangs seine Schwierigkeiten, weil zerdrückte Teile grüner Artgenossen von den Tieren nicht aufgenommen wurden. Als aber die richtige Methode gefunden war, gelang es ohne weiteres. Daphnien werden die Schalenklappen auseinander gebogen und algenhaltige Teile eingeklemmt. Bei der Verfütterung so vorbehandelter Flohkrebse gelangen die Algen in den Magenraum der Polypen, werden frei und aufgenommen. Nach zwei bis drei Wochen ist die Symbiose wieder vollständig hergestellt. Wie hier die Wiederergrünung auf künstlichem Wege geschieht, so kann sie auch auf spontane Art und Weise entstehen, sofern den Polypen Chlorella vulgaris zur Verfügung steht. Die Neuinfektion macht sich zunächst an irgend einer Körperstelle in Form von kleinen grünen Flecken bemerkbar, die sich immer mehr ausbreiten. (Abb. 6.) Die Leichtigkeit, mit der die weißen Chlorohydren eine Wiedervereinigung mit den

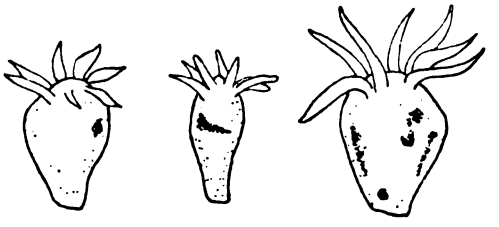


Fig. 6.
Neuaufnahme von Algen bei weißen Chlorohydren. (Nach Goetsch.)

Algen eingehen, ist weiter ein Beweis dafür, daß die Tiere auf ein Zusammenleben eingestellt sind.

Es gelang sogar, eine Symbiose von Chlorohydren mit einer Algenart zu beobachten, die in der freien Natur noch nicht beobachtet wurde. Diese neue Genossenschaft zeigt uns in ihrem Zustandekommen einen Teil des Weges, wie sich eine Symbiose entwickeln kann. Bei manchen ergrünenden Exemplaren von Chlorohydra alba fanden sich bei mikroskopischer Untersuchung keine Chlorellen, sondern Algen von anderem Bau. (Abb. 3.) Wahrscheinlich handelt es sich um eine Form der Gattung Oocystis. Diese neuentstandene Symbiose ging aber nicht so ganz ohne Schwierigkeit ab. Die Polypen zeigten zunächst Schädigungserscheinungen, die in der Verkleinerung des Körperumfangs ihren Ausdruck fand. Sie mußten zum Fressen genötigt werden, und nie kam es zu einer Eibildung. Erst im Laufe der Zeit erholten sich die Tiere. Und doch wurde das Zusammenleben nicht so stark, wie bei einem solchen mit Chlorellen; denn bei dem Auftreten beider Algenarten in einem Tier wird Oocystis von Chlorella überwuchert und ganz verdrängt. Wenn man noch Versuche berücksichtigt, die mit Polypen anderer Gattungen gemacht worden sind, wo wir Arten finden, die überhaupt keine Algen aufnehmen (Pelmatohydra oligactis, Hydra circumcincta) und anderseits solche, die durch ein Zusammenleben geschädigt werden und nur mit großer Mühe künstlich erhalten werden können (Hydra vulgaris), dann läßt sich eine Reihe aufstellen, die das Entstehen eines Genossenschaftslebens illustriert: Unempfänglichkeit, Schwächeparasitismus, echte Symbiose.

Die Lösung des Rätsels der Vitamine?

Vom Herausgeber.

Japanischen Forschern ist es gelungen, einen jener geheimnisvollen Ergänzungsstoffe tierischer und menschlicher Nahrung rein herzustellen, die man Vitamine nennt.

Unsere Kenntnis von diesen Stoffen schreibt sich erst seit wenigen Jahren her, aber das Schrifttum

Digitized by Google

darüber ist schon geradezu unheimlich angeschwollen.

Man glaubte bis vor kurzem, daß im wesentlichen viererlei Nahrungsmittel ausreichten, um eine richtige Ernährung zu gewährleisten, nämlich Eiweißstoffe, Kohlehydrate, Fette und Salze. Es zeigte sich indessen, daß Tiere, die man mit reichlichen Mengen dieser vier Arten von Stoffen ernährte, zurückblieben, kränkelten und eingingen. Es waren also noch Ergänzungsstoffe notwendig, eben jene Vitamine. Man konnte sie nicht rein herstellen, wußte aber, in welchen Nahrungsmitteln sie vorhanden waren. Setzte man dem Futter jener Tiere solche zu, so erholten sich die Patienten sehr schnell.

Die Vitamine sind also unbedingt nötig zur Gesundheit und zum Wachstum des Körpers, wenn sie auch nicht unmittelbar Energie oder gewebebildenden Stoff zuführen. Man kann die Vitamine auch nicht im Körper selbständig bilden, daher eben die Notwendigkeit entsprechenden Nahrungszufuhr. Sonst treten die sogenannten Mangelkrankheiten auf. Dem Fehlen eines bestimmten Vitamins entspricht eine besondere Erkrankung. Man kennt zur Zeit mindestens fünf Vitamine, die man in Ermangelung eines besseren Namens durch Zusatz der Buchstaben A, B, C, D und E kennzeichnet. Das heißt: man „kennt" die betreffenden Ergänzungsstoffe nur insofern, als man herausbekommen hat, in welcher Nahrung sie vorhanden sind.

Da ist zunächst das wachstumsfördernde Vitamin A. Es kommt vor in Vollmilch, Rahm, Butter, Käse, im Tierherzen, Eidotter, Tomaten, Salat, Klee und anderem. Besonders reich an diesem Vitamin ist der Lebertran. Es kommt aber nicht vor z. B. in Margarine. Also es ist unrichtig, daß Margarine denselben Nährwert hat wie Butter! Das Volksempfinden hat hier das ganz richtige Gefühl. Fehlt der Nahrung das Vitamin A, so wird das Wachstum beeinträchtigt und die Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten herabgesetzt. Genießt man eine A-lose Kost längere Zeit, so entsteht eine eigentümliche Krankheit, die Xerophthalmie oder Augendürre, das heißt ein Trockenwerden der Augen, das oft Erblindung im Gefolge hat. Sie wird besonders in Dänemark beobachtet, wo nämlich die Bauern die Milch abrahmen, um die Butter nach England verkaufen zu können. Die Leidtragenden sind die — erblindenden — jütischen Kinder.

Der Mangel an Vitamin A trägt endlich bei zur Entstehung der englischen Krankheit, der Rachitis. Der A-hältige Lebertran ist das beste Heilmittel (nur muß es roher sein, kein gebleichter, keine Emulsion!), ferner frisches Gemüse und Obst. Früher hielt man Rachitis für eine allein durch A-mangel bewirkte Krankheit; (dann müßte die A-hältige Vollmilch zur Heilung genügen; das ist aber nicht der Fall); das Vitamin A spielt hier im Gegensatz zu der Augendürre nur eine mittelbare Rolle.

Auch das Vitamin B ist lebensnotwendig. Es ist ebenfalls ein Wachstumsförderer. Es findet sich am häufigsten von allen Vitaminen. Grüne Blätter und Gemüse, Getreidevollkorn, Nüsse, Südfrüchte (diese sind also im Winter kein Luxus!), Tomaten, das sind einige der Quellen, aus denen wir es beziehen können. Das Aufblühen von Leuten, die vom Typhus genesen, kommt vielleicht daher, daß die Typhusbazillen B-hältig sind. Daß das Wachstum von Kindern im Frühling schneller vor sich geht als im Winter, dürfte sich dadurch erklären, daß die Milch im Frühjahr und Sommer B-reicher ist; denn das Vieh frißt dann Grünfutter auf der Weide. Das Vitamin B ist leicht im Wasser löslich; wenn man daher Gemüse abbrüht, so wird dieser Wachstumsförderer beseitigt! Es ist zum Glück verhältnismäßig hitzebeständig, sonst könnten die künstlich genährten Kinder nicht gedeihen, die auf abgekochte Milch angewiesen sind. Es wirkt in geringsten Mengen; daher empfiehlt Dr. von Kügelgen in seinem Buch „Die Mangelkrankheiten" einen Zusatz von Möhren- oder Gemüsesaft zur Wachstumssteigerung.

Das Fehlen von Vitamin B ruft Appetitlosigkeit und Schwäche, sowie Gewichtsabnahme hervor. Obwohl es in so vielen Stoffen vorkommt, haben doch Soldaten, Seeleute, Reisende, Gefängnisinsassen, Kinder und andere, die aus irgend einem Grunde längere Zeit eine einseitige Kost hatten, infolge des Mangels an Vitamin B die schwersten Gesundheitsschädigungen erfahren. So ist da eine Tropenkrankheit, Sprue, der insbesondere europäische Frauen in Städten bei einseitiger B-loser Kost (Brot) anheimfallen, während die Bananen essenden Landbewohner in der Umgebung gesund bleiben. Mit bewirkt durch Mangel an B ist die sogenannte Oedemkrankheit, die in Indien in Hungerzeiten nicht selten ist und im Steckrübenwinter 1917 auch uns heimsuchte. Sie hat auch z. B. unsern Hilfskreuzer „Kronprinz Wilhelm" frühzeitig in einem amerikanischen Hafen Schutz suchen lassen, da alles an Bord erkrankte, trotz anscheinend bester Verpflegung: drei Pfund frischen Rindfleischs pro Tag und Mann, Käse, Salzfisch und Wurst, Schinken, feines Weißbrot, Zwieback, Büchsengemüse, Kartoffeln, Fett und Kaffee in Menge! Auch Kartoffeln gab es, doch waren sie wohl abgebrüht oder getrocknet. Die Offiziere blieben gesund, denn sie hatten frisches Obst und Gemüse! Die Leute wurde auch sofort geheilt, als sie an Land Gemüse- und Kartoffelauszüge bekamen. Das hätten sie aber auch an Bord haben

Digitized by Google

können, sogar ein Auszug aus dem fuderweise versenkten Vollweizen hätte genügt. „Schiffsberiberi" suchte sie heim, weil die Ergebnisse der Vitaminforschung dem Schiffsarzt noch nicht genug bekannt waren.

Das Vitamin B wird eben durch unsere Konservierungsmethoden von Obst und Gemüse völlig zerstört; auch reines Weißbrot enthält es nicht. Früher bezeichnete man das Vitamin B wohl auch als Anti-beriberi-serum, doch hat diese Krankheit eher mit einem andern Vitamin zu tun.

Vitamin C ist als scharbockheilender Ergänzungsstoff bekannt, weil Mangel an C Scharbock (Skorbut) verursacht, worunter vor allem Schiffsbesatzungen (Walfischfänger!) leiden, die lange auf Büchsenspeisen angewiesen sind.

Im Spätwinter sollen ganze Stämme Eskimos in Nordamerika aussterben, weil sie der Skorbut befällt! Frisches Gemüse bringt sofort Heilung; 1795 wurde den englischen Kriegsschiffen das Mitnehmen von Zitronen als Heilmittel gegen Skorbut befohlen. Denn Vitamin C findet sich z. B. in Zitronen, Apfelsinen, Tomaten, Kohl, Spinat, Erbsen, Bohnen und Möhren. Die meisten Gemüse und Südfrüchte weisen es auf. Kuhmilch ist im Winter so arm an C, daß die Kinder Säuglingsscharbock bekommen können. Man gibt daher kleinen Kindern neuerdings manchmal etwas Apfelsinen- oder Tomatensaft bei.

Vitamin D scheint irgendwie in Beziehung zu stehen mit gewissen Phosphorverbindungen, die bei der Knochenbildung eine Rolle spielen. Es findet sich u. a. in Wurzeln, Obst, Getreide, Nüssen, Milch, Hülsenfrüchten und Hefe. Sein Fehlen ruft in Verbindung mit dem Mangel an einem andern Ergänzungsstoff Beriberi hervor, eine eigentümliche Tropenkrankheit, die besonders in Reisländern häufig auftritt, aber nicht an sie gebunden ist. Z. B. trat sie 1894 auf norwegischen Schiffen auf, als die Erbsen-, Speck- und Schwarzbrotnahrung durch Weißbrot- und Büchsenfleischkost ersetzt wurde; überhaupt stellt sie sich ein, wenn die Nahrung durch zu langes Erhitzen, Körner durch Schälen, Gemüse durch Weggießen des Brühwassers entwertet werden. Das Polieren des Reiskorns z. B. raubt ihm gerade die vitaminhältigsten Bestandteile. Beriberi wurde eine Massenseuche, als der Genuß von poliertem Reis Sitte wurde, weil die alten Handmühlen durch Dampfmühlen verdrängt wurden, die die Schalen des Reiskorns vollständig vom Reis entfernen. Genuß von Reiskleie brachte sofort Heilung. Eine Nachprüfung in javanischen Gefängnissen zeitigte das Ergebnis, daß bei Ernährung mit poliertem Reis von 39 Gefangenen einer beriberikrank war, bei Verwendung von Reis mit teilweise noch erhaltenem Silberhäutchen nur jeder 416te, bei einer Kost von ganz unpoliertem Reis nur jeder 10 725te! Auch die neuzeitlichen Mehle sind derart ausgemahlen (und so alle daraus hergestellten Back- und Teigwaren), daß solche Nahrung — ebenso wie die üblichen Konserven — eine sehr einseitige Kost darstellt. Auch fehlt dies Vitamin in unserm einheimischen Obst.

Vitamin E ist erst neuerdings in den Blickpunkt der Aufmerksamkeit getreten. Es zeigte sich nämlich, daß Ratten, denen man zu ihrer einseitigen Kost noch genug an Vitaminen der besprochenen Art zusetzte, zwar gesund weiterlebten, aber sich nicht fortpflanzen konnten. Es fehlte offenbar noch ein weiteres Vitamin. Es kommt z. B. im Salat vor, sowie im Reis. Als man ihnen solche Nahrung hinzugab, pflanzten sie sich wieder fort.

Als so die Kunde von den Vitaminen auch in weitere Kreise drang, suchte man natürlich, eine möglichst vitaminhältige Nahrung zu genießen, und hat wohl den Nährwert einer Kost ausschließlich nach dem Vitamingehalt beurteilt. Obwohl man sich die Sache im Grunde recht einfach machen konnte, in dem man z. B. grünen Gemüsen und Südfrüchten besondere Beachtung schenkte, tauchten eine Menge künstlicher Drogen auf, die den Anspruch machten, Vitamine konzentriert zu enthalten. Natürlich darf man seine Vitamine nicht in der Apotheke suchen, sondern vielmehr im Garten oder auf dem Markt. Aber nun scheint es doch, als sei es gelungen, Vitamine rein herzustellen. Die Wissenschaft der letzten Jahre hatte sich ja ganz besonders abgemüht, und zwar schien es ganz aussichtslos, die geheimnisvollen Vitamine zu fassen, so daß man schon meinte, sie seien garnicht stofflicher Natur, sondern es lägen Strahlungen zugrunde.

Nun hat der Japaner Katsumi Takahasi im Laboratorium von Professor U. Suzuki im physikalisch-chemischen Forschungsinstitut in Tokio Vitamin A gewonnen, aus Lebertran, Spinat und grünem Meerlattich. Es ist ein gelblichrotes Oel, durchsichtig und dickflüssig, von eigenartigem, nicht gerade unangenehmem Geruch, leicht bitterem Geschmack und überraschenderweise nicht so unbeständig, wie man gemeint hatte: im luftleeren Raum destilliert, zerfällt es keineswegs.

Die Japaner haben es Biosterin getauft, weil es dem schon als Bestandteil von pflanzlichen und tierischen Zellen gut bekannten Cholesterin in der Zusammensetzung und in den Eigenschaften ähnelt.

Erstaunlich ist die Wirkung des Biosterins auf Lebewesen. Ein Millionstel Gramm, das einer vitaminarmen Nahrung zugesetzt wurde, mit der Ratten gefüttert wurden, genügte, sie gesund und wachsend zu erhalten, während sie sonst eingegangen wären. Merkwürdigerweise starben Ratten, die einen Tropfen zu viel bekamen. Es handelte sich

Digitized by Google

dabei allerdings um das Zehntausendfache der gewöhnlichen Gabe! Also die Gefahr einer Vergiftung liegt nicht vor, wenn tatsächlich nun die Ernährungswissenschaft dazu übergehen sollte, durch Zusatz von Biosterin den Nährwert unserer Speisen entscheidend zu beeinflussen.

Doch es klingt fast zu schön, um wahr zu sein. Aber unser Gewährsmann, Dr. Slosson vom Science Service in Washington, der in der letzten Nummer des Scientific Monthly von der japanischen Entdeckung berichtet, ist ein Forscher von Ruf, der kaum auf eine bloße Ente hereinfallen dürfte.

---

v. Kügelgen, Die Mangelkrankheiten. Dresden, Pahl, 1925. Scientific Monthly, September und Oktober 1925.

Fallende Blätter.

Zögernd in Wehmut sinkt ihr hernieder . . .
Leise melodische Abschiedslieder
Verklingen um euch her.
Frohes Erinnern entschwundener Pracht:
Auf stolzer Höhe in goldener Nacht
Beschirmend heilige Liebe,
Schatten spendend, Erquickung, Labe,
Immer der Freude bereit.
Sinkt nun in Schönheit zu Grabe
Zitternd im Abschiedsleid.

Mathilde Jürgensen, Baltimore.

Der 1 cm große Löwe.

Von Alwin Rath.

„Ameisenlöwe, Myrmecoleon formicarius, Netzflügler, Larve fängt Insekten in selbstgegrabenen Sandtrichtern." (Meyers Konversationslexikon.)

Unter den einsamsten Wipfelsäulen himmelsschlanker Kiefern steige ich von der Berghöhe von der „Wildweststation" Lienewitz tief in märkischer Waldverlorenheit den steilen Sandsturz des Abhangs hinab. Grabe unwillkürlich die Absätze wie Stelzenstöcke ein, um nicht in ein lawinenwildes Hinabschießen zu kommen.

Da sehe ich kleine, sauber ausgedehnte Trichter unter mir in dem grauschmutzigen Sand. Viele. So viele, als seien hier in einer Schlacht der pilzgroßen märkischen Waldzwerge zahllose fingerhutgroße Granaten geplatzt und hätten diese zierlichen Trichter ausgeworfen.

Plötzlich sehe ich ein gelbgrünes Flügelwesen mit deichsellangen, weit zurückgewirbelten Schnurrbartfäden, zweien — den fast meterweit vortastenden Angstfäden der Fühler — heranwirbeln, heranglitzern auf den glasigen Flügeln. Mitten in einem Trichter tief bleibt's nun schwerfällig, faul, wie sich verschnaufend, sitzen. Ich erkenn's; es ist eine sehr Träge, die, wenn man den Eichbaum schüttelt, sich kopfüber, kopfunter, bams, zur Erde fallen läßt, aber kein Flügelspitzchen rührt: die Eichenschrecke.

Was für einen Siebenmeilenstiefelsatz aber macht sie nun jählings? Sitzt eine Tarantel unter ihr? Ich habe nie einen Faulenzer so hüpfen, so in die Luft schnellen sehen. Es muß etwas unter ihr gesessen haben, daß die faule Schrecke mit einem solchen Schreck rausgefahren ist aus dem Trichter. Seltsam, sehe ich denn auch da aus dem spitzen Grund des Trichters Sandkörnchen aufsprühen? Jetzt wieder. Sie spritzen gar über den Rand hinaus. Flimmern bernsteintauig in der Sonne. Will ein kleiner Sandgeiser da zu springen beginnen?

Da sehe ich oberhalb des Weges rechts aus der blühenden Erika eine graubraune Schlange gemächlich in der Sonnenlauheit hervorschleichen und, das Schwanzende noch in den krausen Astsparren des violetten Krautes, hitzewohlig liegen bleiben. Wie ein giftschneller Pfeil saust mein Auge nach dem geschlängelt-schönen Dämon, sprüht suchend über den Rücken hin, suchend nach dem verderblichen schwarzen Zickzackband. Ein Schachbrett aber sehe ich, mit dunklen Karos darüber hingewürfelt — wahrscheinlich ist's eine Würfelnatter —, und beruhigt kehre ich zu meinem Sandgeiser zurück.

Da kommt etwas Achtbeiniges angetrippelt, etwas Zebrabeiniges, etwas Spinnenartiges. Die gelb und schwarz beringelten Stelzen eilig um sich wirbelnd, kommt's angeschossen; will mit dem schwefelichen Schwefelkopfhals auf dem Rücken, wie ihn die uralten Streichhölzer, die wohlriechenden, hatten, mit dem hellen dicken Beutel hinten unterm Leib,

Digitized by Google

will's durch den nächsten Trichter durchstürmen. Aber wie angeklebt bleibt's unten drin haften, macht Rucke, reißt, zerrt, stemmt die Zebrafüße ein, hochzukommen.

Schießt plötzlich los, aber der zartwollige helle Eierbeutel, den sie hinten unterm Leib trug, bleibt darin liegen. Hastig kehrt sie sich um. Stürzt mit den beiden Zangen vorn tapfer auf das Beutelchen, will es an sich ziehen, zerrt, reißt, ruckt. Ruckt es aber nur immer tiefer in den Sand hinein, der bei ihrem ärgerlichen Herumarbeiten auch von den Wändchen des Trichters nun zusammenrollt.

Was hält das Wollbeutelchen, die Wiege ihrer Spinnenkinder, nur wie verankert im Boden fest? Ich werfe den Gartenluchs, die Spinne ist's, die betrübte, tapfere Mutter schmeiße ich beiseite. Grabe in dem Trichter. Finde aber nichts. Hebe die Kinderwiege auf.

Aha, da hängt der Löwe darunter. Festgekrallt, läßt er nicht locker. Ein häßliches Biestchen. Wie eine in Schmutz gewälzte Wanze, sehr dicke Wanze, anzuschauen. Widerlich haarig; und mit scheußlichen, winzigen Warzen besetzt, wie der Schauderdreck auf einer warzigen Hexennase, fürwahr. Ich zerre und stoße an ihm mit einem Aestchen herum. Ihn anzufassen, ist mir zu ekel. Wie ein Geiziger den Geldsack, wie ein Hungriger, ein hungriger Köter seinen Knochen, hält er grimmig fest. Mit der Spitze einer kleinen, nickelblanken Taschenschere, die ich vorn zwischen seine Fangscheren klemme, reiße ich ihn dann endlich los. Und mit einem grimmig festgehaltenen Tüpfelchen Wolle von dem Eierneſt des Gartenluchses fällt er herunter.

Macht gleich Rückwärtsbewegungen, wie er Sandkörnchen spürt, möchte sich wieder unter den Sand krebsen. Aber ich halte hinter ihn ein zierliches Glasetui, er stochert rückwärts hinein. Dem Gartenluchs, der unruhig nach seinen Kinderchen herumpürscht, lege ich das versponnene Beutelchen wieder vor. Hastig schnappt er's, wie ein Hund seinen verlorenen Knochen; und stakt eilig mit den gelbschwarz länglichen Beinen davon. Auf die Würfelnatter zu, die gottesfriedlich mit leicht emporschwebendem Kopf meinem Löwenfang zuschaut.

Zu Haus in Mittelbusch werfe ich den Löwen in eine kleine ausgetrocknete Aquariumvitrine, die zum Viertel voll Sand ist. Verdutzt hockt er, — retiriert, schiebt sich unter. Futsch.

Beim Mittagessen sehe ich, es sprüht im Glas, bernsteinflimmrig. Herzu. Er hat einen hübschen, kleinen Halbkreis fertig. Schiebt sich rückwärts — er ist ein geborener Krebser, dieser Löwe — schiebt sich leicht unter den Sand, weiter und weiter. Was ihm dabei an Sandkörnchen auf den Kopf fällt, es sprüht immerzu auf, nach außen hinaus. Dieser breite, kleine Kopf, an dem die großen Zangen vorn wie ein paar Hörner vorkrümmen, muß unglaublich starke Sehnen haben. Denn bis an acht Zentimeter weit fliegt die Sandspreu ununterbrochen. Jetzt ist der Kreis fertig, ein mathematisch tadelloser Kreis, ein schmaler viertelzentimetertiefer Graben. Er buddelt weiter, schleudert weiter. Weiter? Rückwärts. Jetzt hat er ein Sandkorn dick wie'n Radiessamenkorn vor. Er würgt dran rum. Das geht über die Kraft des Löwen.

Es kollert, kollert hin, kollert her. Er wühlt sich darunter. Das Radiessamenkorn bewegt sich. Es läuft. Wie ein Mühleneſel den Sack hat's der Löwe auf dem Rücken, der nicht 1 Zentimeter große Löwe. Trippelt damit rückwärts, den Kopf beim Hinaufklettern am Grabenrand gegen den rutschenden Stein hebend, hinaus. Dort wird der eine viertel Erbse große Koloß abgeladen. Nun verpustet er sich. Ist kaput.

Dann geht's weiter mit der Ochsenarbeit. Wie beim Ochsen steckt seine Hauptkraft im Kopf. Spiralig dreht sich der Kreis immer weiter allmählich nach innen zusammen. Bisweilen dreht sich der Löwe um, damit der lahmende Kopf mal statt dauernd nach links, auch mal nach rechts schleudern kann. Er ist auch ein Kräftemathematikus.

Mein Essen wird kalt. Nach dem Essen sitzt er unten im Trichter, wartet auf Essen. Nur die beiden Hörner des Ochsen und die 14 Augen — nicht weniger hat er — gucken aus dem Sand. Ich lege einen Tropfen gelben Honig an den Rand der Mörderhöhle, der Mörderfalle. Es dauert keine 2 Minuten, da fällt die erste Stubenfliege, auf den gleitenden Sandkörnern rutschend, hinein. Aber sie hat Flügel, fliegt fort. Der Löwe wirft Sand, wirft Sand, wirft Sand.

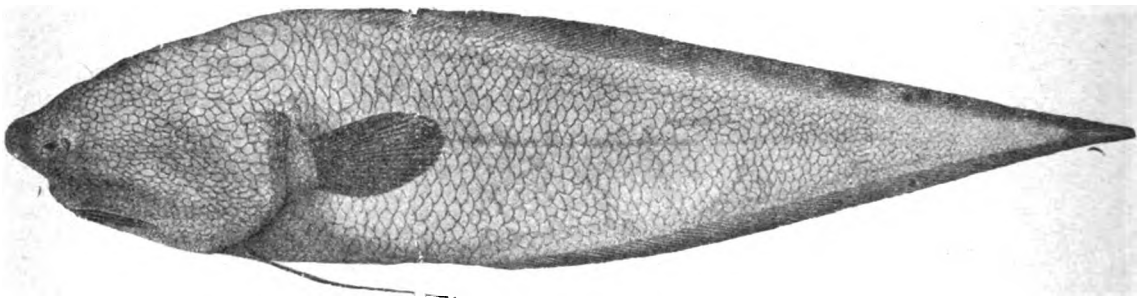
Was kommt gerutscht? Der ganze Honigtropfen. Er hackt hinein. Hungrig. Gierig. Bah! Schleudert fort, bah! Das mag er nicht. Was ist das! Er ist Fleischfresser! Ein Löwe: kein Vegetarier! In einer Sekunde sind zwei Fliegen unten im Trichter. In einer Sekunde ist die erste gepackt. Am folgenden Tag liegen oben um den Trichterrand viele Fliegenbeine und Fliegenflügel herum. Der Löwe wird für mich das, was für die Spanier ihre fliegenfangenden Chamäleons sind.

Nach acht Wochen sitzt eine wunderhübsche, gitterflügige, sonnengelb betupfte Wasserjungfer, kapriziösschön wie eine Elfe, im Trichter. Schwingt sich fort mit zart glasigem Schwirren. Mein Ameisenlöwe war schon lange nicht mehr zu sehen. Ist das die Reincarnation des Häßlichen? Die Auferstehung der häßlichen Larve aus der Puppe, die da ins Licht fliegt?

Digitized by Google

Ein Nasenfisch. Von G. A. Schmitt.

Eine merkwürdige und eine wenig lächerliche Vorstellung ist es für uns, daß ein Fisch wie dieser Typhlonus nasus mit seiner langen Nase in der Tiefe des Meeres nach Beute herumschnuppert. Gewiß haben auch die uns bekannten Fische eine Nase; allein diese ist nicht so verblüffend der unsrigen ähnlich und fordert deshalb auch nicht so zu komischen oder auch peinlichen Vergleichen heraus; denn sie besteht nur aus zwei flachen, unauffälligen Gruben. Wer aber kann diesen Fisch ansehen, ohne sich daran zu erinnern, wie oft bei seinen eigenen Schwimmversuchen oder Schwimmkünsten sich seine Nase als unbrauchbar und höchst überflüssig erwiesen hat? Kam sie nur ein wenig in das Wasser hinein und hatte dann auch noch den Ehrgeiz, sich in diesem Element nach ihrer gewohnten Weise betätigen zu wollen, gleich überfiel uns ein so eigentümliches Gefühl, daß wir schleunigst prustend und pustend wieder auftauchten. Ja, eines schickt sich nicht für alle. Für diesen Fisch ist es jedenfalls sehr wichtig, daß seine Nase stark



ausgebildet ist. Denn er ist augenlos und lebt in Tiefen des Großen und Stillen Meeres von Tausenden von Metern, wo ihm allerdings auch Augen nichts nützen würden, da es dort noch dunkler als „pechrabenschwarz" ist und er nicht wie andere, wohlhabendere Vertreter seiner Gattung seine elektrische Taschenlampe in der Form phosphoreszierender Leuchtorgane gleich mitbringt. So muß er schon Wert darauf legen, daß seine Nase ihm verrät, wo ein guter Braten für ihn zu finden ist.

*

Das Stutzen der Baumkronen. Von Dr. Franz Schacht.

(Mit 7 Bildern auf Beilage.)

Was die Mode befiehlt, darüber wird nicht nachgedacht. Es ist den Leuten heilig, ob es gleich Schaden bringt, es wird gemacht! Diesem volkswirtschaftlichen Gesetz unterliegen angewandte Kunst und Aesthetik vorwiegend. Das sieht man an dem gegenwärtig modevorschriftsmäßigen gärtnerischen Stutzen der Baumkronen. Die Abb. 1 und 2 (Robinien) zeigen, was aus den so behandelten Bäumen wird, die als schön (!) gelten sollen, während man sie in Wirklichkeit zur Verkrüppelung gebracht hat.

Die in den Blättern bereiteten Nährstoffe wandern in den Stamm, um hier zunächst gelagert zu werden und im nächsten Frühjahr das Material zur Neubildung der Blätter herzugeben. Wird nun einem Baum die Krone genommen, dann ist die Neubildung von Blättern natürlich auf ein Weniges eingeschränkt, und infolgedessen „wissen" die im nächsten Frühjahr in Bewegung gesetzten Nährstoffe nicht, wo sie unterkommen sollen. Es bleibt ihnen bei dem Mangel an Blattknospen kein anderer Weg als der, einer außergewöhnlichen Verdickung der verbliebenen Aststümpfe und des Stammes als Material zu dienen. Weil diese Verdickung stürmisch, förmlich explosiv erfolgt, ist sie ungleichmäßig und zeigt sich, bei Robinien zunächst fast regelmäßig an der Ansatzstelle der Aeste, in einer starken Knotenbildung, die aber auch an anderen Stellen des Stammes, besonders infolge von Rindenbeschädigungen auftreten kann. Bei Platanen zeigt sich außer zahlreichen Fällen von Stammknoten und -verdickungen (Abb. 3) regelmäßig an den Aesten eine reiche Knötchenbildung, wodurch die normalerweise geraden Aeste eine außergewöhnlich knorrige, fast zickzackmäßige Form annehmen. Von den in Heidelberg zwischen Römerstraße und Wilhelmsplatz an der Kaiserstraße stehenden 22

Digitized by Google

geköpften Platanen haben 20 in den verschiedenen Graden an den Stämmen Knoten oder Verdickungen. Während die Obstbäume schon infolge des gewöhnlichen Ausputzens und Lichtens der Krone die überschüssigen Nährstoffe in neugebildeten sog. Wasserreisern unterzubringen suchen, darf man sich nicht wundern, daß ein Baum, dem fast die ganze Krone genommen wird, zu auffallenden Verlegenheitsverdickungen schreiten muß. Daß bei regelmäßigem Kunstschnitt von Obstbäumen eine gleichzeitig erwünschte Verdickung der Zweige erfolgt, ist den Gärtnern bekannt. Weshalb die Robinien oder manche Sorten besonders und fast regelmäßig zu solchen Knotenbildungen neigen, wenn ihnen eine bereits aus stärkeren Aesten bestehende Krone eingestutzt wird, läßt sich natürlich nicht sagen. Doch läßt sich beobachten, daß, wenn die Einstutzung in jüngerem Alter erfolgte und in nur kurzen Zwischenräumen wiederholt wurde, dann unnormale Entwicklungen unterbleiben. Das ist verständlich. Bei einer bereits stark entwickelten Krone sind Gefäße, Säftestrom und Wurzeldruck in ihrer Größe und Stärke auf die Ernährung einer solchen eingestellt. Wird dem Säftestrom nun plötzlich das Abflußgebiet fast ganz genommen, dann sucht sich der Saft in den entstehenden Neubildungen einen anderen Abfluß. Daß diese vorwiegend an den Ansatzstellen der Aeste zustande kommen, ist eine Folgeerscheinung des hier aus allen Aesten sich konzentrierenden Säfterückstaus. So zeigt es sich auch an den zur Erzeugung von Gerätestielen gezogenen Kopfweiden (Abb. 4), bei denen allerdings die stehen bleibenden Aststümpfe wesentlich zur Vergrößerung des Kopfes beitragen, der sich oft viel größer findet, als es die Abbildung zeigt. Begünstigend kommt an der Ansatzstelle der Aeste bei Robinien hinzu, daß hier meistens die Veredelung erfolgte, wodurch die neue Verunregelmäßigung, Unterbrechung bezw. Verengung im Verlaufe der Gefäße einsetzte mit der Wirkung einer Saftstauung. Endlich hat die Natur auch das Bestreben, die mit der Veredlung erfolgte Verletzung kräftig auszubessern und mit einer Umwulstung zu versehen, wie sie ähnlich bei dem Anwachsen gebrochener Knochen stattfindet. Aus diesen Gründen finden sich auch sonst Veredlungsstellen oft verdickt, soweit das nicht schon durch ein stärkeres Dickenwachstum der Veredlungssorte herbeigeführt wird. Zu stramm gewordene oder sogar eingewachsene Pfahlbänder können natürlich bei Kronenneubildung ebenfalls zu einer Stockung des zurückfließenden Saftes an der fraglichen Stelle beitragen und die Knotenbildung begünstigen. Demnach muß die Kroneneinstutzung als die Hauptsache neben jenen begünstigenden Einflüssen anerkannt werden. Das läßt sich an denjenigen Fällen erkennen, in denen die Knoten förmlich aus dem Stamme hervorgequollen erscheinen. Verdickungen dieser auffälligen Art lassen sich infolge von Veredelungen sonst nicht beobachten. Wo Veredlungen allein in Betracht kommen, pflegt sich nur ein stärkeres Dickenwachstum des Edelstammes in größerer Länge zu vollziehen. Die Veranlassung zu abnormen Auswüchsen kann dadurch verstärkt worden sein, daß die Bäume in Komposterde gepflanzt wurden. Die gesunden Bäume zeigen dadurch eine so üppige Zweigentwicklung und Blätterbildung, daß mitunter Zweige abbrachen, weil sie sich selbst nicht tragen können. Auch die vereinzelt vorkommenden, ganz außergewöhnlich vermehrten hexenbesenartigen Reiservermehrungen bei manchen Robinien, die Verknorrungen der Aeste und vereinzelten Verwarzungen des Stammes an gestutzten Platanen sind Erscheinungen, die sich nicht auf eine (weil hier überhaupt nicht vorgekommene!) Veredelung zurückführen lassen.

Man sucht die in Rede stehenden modenmäßigen Verstümmelungen der Bäume ehrenvoll damit zu begründen, daß man sagt: die Anwohner der Straße wünschen sie, um Licht in die Häuser zu bekommen. Eine solche Motivierung verdient die vollste Würdigung, wo solche Fälle wirklich gegeben sind. Sie sind ja zahlreich genug in für Alleen eigentlich zu schmalen Straßen, wo man aber dennoch etwas Grünes nicht ganz entbehren und den Eintritt des Frühlings auch vom Zimmer aus genießen möchte. Wenn man sich aber weiter umsieht, dann wird man finden, daß das Stutzen der Kronen keineswegs auf diese Fälle beschränkt, sondern auch dort, wo es nicht angezeigt ist, also allgemein, d. h. modegemäß ausgeführt wird. Weil durch das Stutzen der Krone die Blüte vorübergehend oder dauernd verhindert wird, scheint man sich garnicht zu überlegen, weshalb man zum Stutzen veredelte Kronen nimmt, da die Veredelung doch nur der Blüte wegen geschieht. Die vorderste Robinie in Abb. 5 (es ist die zweite von links in Abb. 2) zeigt, wie gegebenenfalls eine eingestutzte Robinie im vollen Blätter- und (fehlendem) Blüten„schmuck" aussieht! — Wenn man darüber nachdenkt, wird man doch wohl zugeben müssen, daß man sonst unter „schön" etwas anderes zu verstehen pflegt. Man wolle beachten, daß der in Abb. 5 wiedergegebene Baum einer der in Abbildung 2 photographierten ist. Die Aufnahme zur Abb. 2 erfolgte im Winter, diejenige der Abb. 5 Anfang Juni. Der Unterschied ist nur gering, während an einem gesunden Baum im Sommer die Aeste durch den Blattreichtum völlig verdeckt sind. Die abgebildeten Robinien haben ein Alter von gegen 50 Jahren, befinden sich aber auf dem Sterbe-

Digitized by Google

etat, dem einige dazwischengestandene schon anheimgefallen sind. Man sieht an zahlreichen der mit Kröpfen versehenen Robinien, daß die Kröpfe stellenweise noch stark wachsen, nachdem die Kronen sich wieder in einer normalen Weise entwickelt haben. Dieses auffallend starke Wachstum ist daran erkennbar, daß im Innern der Kröpfe eine so starke Holzentwicklung stattfindet, daß die Rinden- und Borkenbildung nicht folgen kann. So geschieht es, daß die Rinde sich so zart und hellfarbig, fast weiß, entwickelt, daß solche Stellen auf größere Entfernung hin erkennbar sind. Es schimmert der Bast durch oder ist gar nicht von Rinde bedeckt. Auch auf manchen Querschnitten sind durch die große Breite der Jahresringe diese Verhältnisse erkennbar, die Veranlassung zu der Behauptung geben könnten, daß die Kropfbildung nicht eine Folge der Kronenstutzung, sondern nur der Veredelung sei.

Hierauf ist zu erwidern: nachdem die Veredelung die Veranlassung zur Kropfbildung an dieser Stelle gegeben haben kann und wohl meistens gegeben haben wird, bleibt dennoch das Weiterwachsen des Kropfes bei voller Neubildung der Krone und unabhängig von der stattgefundenen Veredelungsbeschädigung dadurch völlig erklärlich, daß unmittelbar nach erfolgter Stutzung in der Nähe und innerhalb der Kröpfe sich eine so große Gesamtfläche von Gefäßquerschnitten gebildet hat, daß man sich darüber nicht wundern darf, wenn diese zu einem Teil in vermehrter Säftezufuhr nun auch noch weiter wirken, nachdem die neue Krone imstande sein würde, die gesamte Menge an erzeugten Nährstoffen zu verbrauchen.

Es ist von zuständiger Seite behauptet worden, es handle sich in den Abb. 1, 2 und 5 nicht um Erkrankungen, sondern um die Spielart der Korkrobinien. Zur Widerlegung dieser Behauptung dient die Abb. 6. Dieselbe zeigt einen abgestorbenen Ast, dem die Rinde genommen ist. Man sieht mit aller Deutlichkeit, daß nach Beseitigung der Rinde infolge der warzenartigen Wucherungen des Holzkörpers die Oberfläche ebenso rauh ist, wie es die Rinde war. Läge eine Korkspielart vor, dann müßte das Holz unter der Rinde glatt sein. Uebrigens sieht man an den Stellen a oben und unten noch kleine Teile der normalen Holzoberfläche. Der hier gemachte Einwand und auch derjenige, welcher die Kronenstutzungserkrankungen damit abweist, daß es sich nur um Verwachsungen der Veredelungsstellen handle, entpuppen sich als Urteile solcher Leute, denen die Mode das oberste Gesetz ist, denen ein Urteil über die Mode aber völlig entgeht. Man sucht ihre Herrschaft daher mit allen aufwendbaren Unmöglichkeiten zu stützen. Die einzige für diese Kritiker vorhandene Unmöglichkeit ist die, daß etwas anderes als die Mode richtig sein könne. An dem Ast Abb. 4 ist außerdem zu erkennen, wie die Aeste infolge der Kronenstutzungen bei sonst ganz gerade wachsenden Bäumen Krümmungen erfahren, die am auffallendsten bei Platanen in die Erscheinung treten.

Die Abb. 7 zeigt Querschnitte erkrankter Aeste, aus denen ersichtlich ist, wann die Knotenbildungen entstanden sind und welchen Teil des Querschnitts sie einnehmen. Bei dem Querschnitt 1 liegt das Mark in der Mitte der oberen Hälfte. Die ganze untere Hälfte ist der Querschnitt einer einseitigen Astverdickung. Auf dem Querschnitt 2 sieht man an der unter der Rinde liegenden hellen Partie die starke Verdickung des letzten Jahresringes. Die Verdickung ist hier in allen Jahren ziemlich gleichmäßig um den Ast herum erfolgt. Die Lage des Marks befindet sich daher ziemlich in der Mitte. Auf dem Querschnitt 3 begann die Verdickung nach oben rechts zuerst etwa im 12. Lebensjahr, nach unten zu dagegen erst gegen das 30. Jahr, zuletzt mit der riesigen Ausbuchtung nach unten links. Beim Querschnitt 4 begann die Knotenbildung ebenfalls mit etwa 12 Jahren, hauptsächlich nach oben hin, bei 5 ebenfalls im 12. Jahr nach oben hin, dann aber erst im Alter von etwa 30 Jahren ganz gewaltig nach der entgegengesetzten Seite (unten).

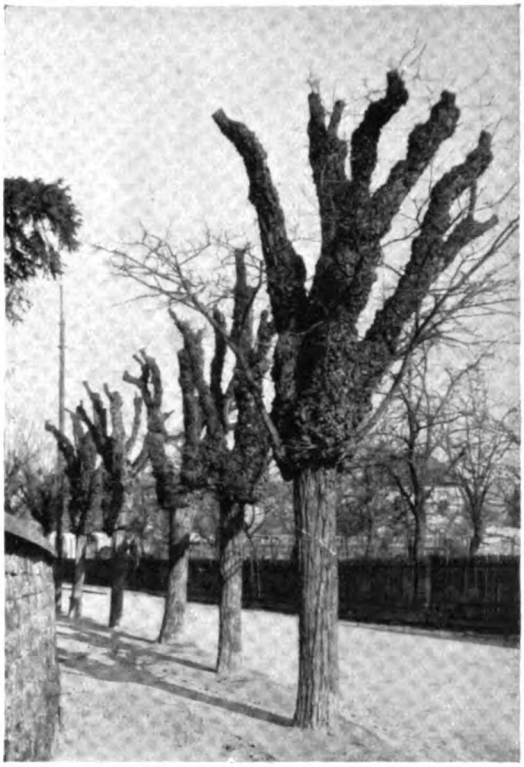
Es ist von vornherein anzunehmen, daß die sämtlichen Bäume zugleich gestutzt worden sind. Die Querschnitte lassen übereinstimmend erkennen, daß das zuerst etwa im 12. Jahre geschehen sein muß. Hiermit stimmt auch die Aussage von Leuten entsprechenden Lebensalters, welche die Bäume nur in dem jetzigen Zustand gekannt haben wollen, wobei die allmähliche Zunahme der Verdickungen nach wiederholtem Einstutzen natürlich übersehen wird. Auf sämtlichen Querschnitten ist es deutlich zu erkennen, daß sie Querschnitte eines Astes mit einer Holzoberfläche wie Abb. 4 sind. Wo die Verdickungen anfangen, sind die Jahresringe nicht mehr scharf ausgeprägt, weil mit der Ungleichmäßigkeit der Verdickungen auch die Jahresringe natürlich ungleichmäßig werden müssen und die scharfe Markierung mit ihrer um ein Vielfaches erfolgenden Verbreiterung durch einen viel allmählicheren Uebergang von dem Frühjahrs- in das Herbstholz und umgekehrt verwischt wird.

Die vorliegenden Untersuchungen erfolgten an Bäumen der Stadt Heidelberg, wo Herr Gartendirektor Karl Diebolder sie mir dankenswert ermöglichte.

Meine erste Veröffentlichung über das vorliegende Thema hat mehrere furchtbare Wutausbrüche der Gärtner in Möllers deutscher Gärtnerzeitung zur Folge gehabt. Man kann das nur vollkommen verstehen, wenn man die Macht der Mode und die Unbekanntschaft der Gärtner

Digitized by Google

Abb. 2.



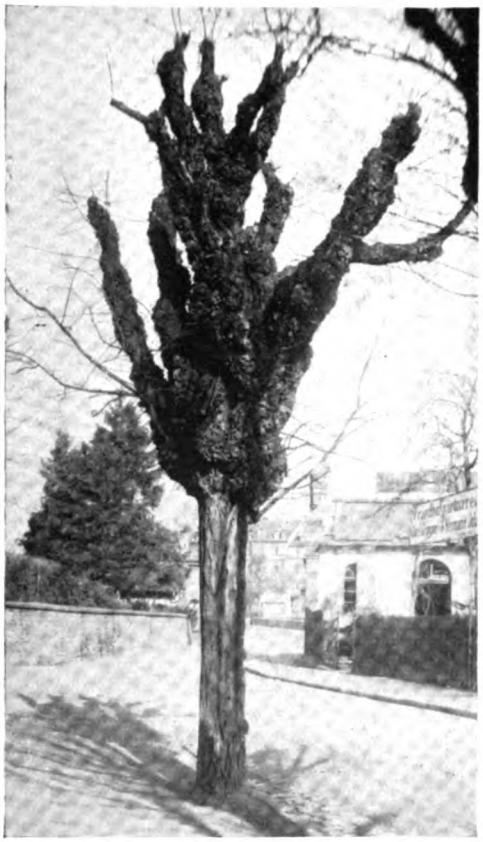


Abb. 1.

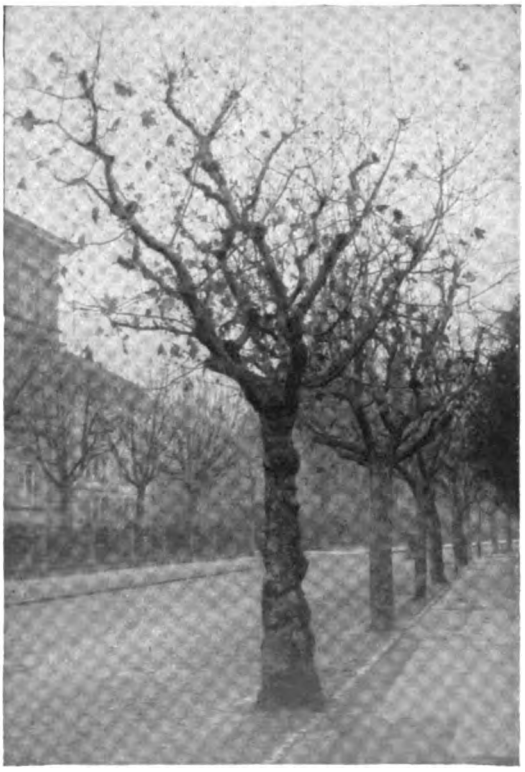


Abb. 3.

Digitized by Google

Abb. 4.

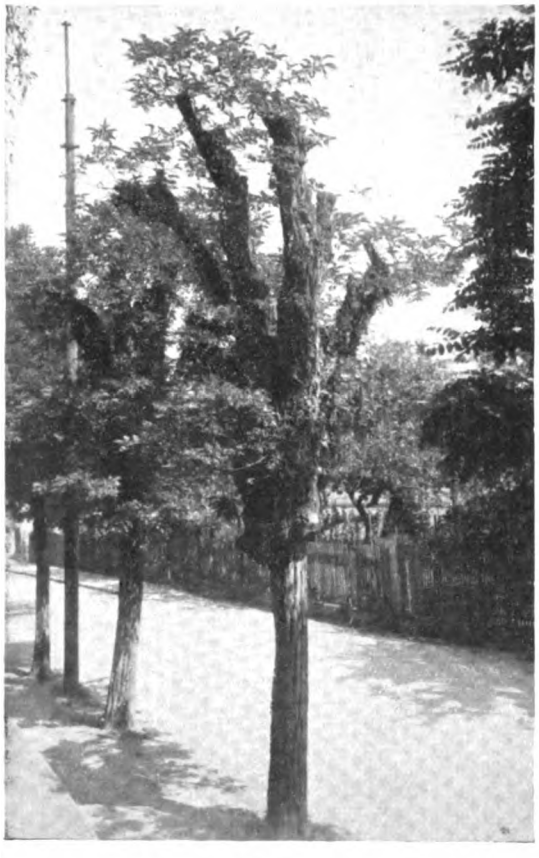


Abb. 5.

Abb. 6.

Digitized by Google

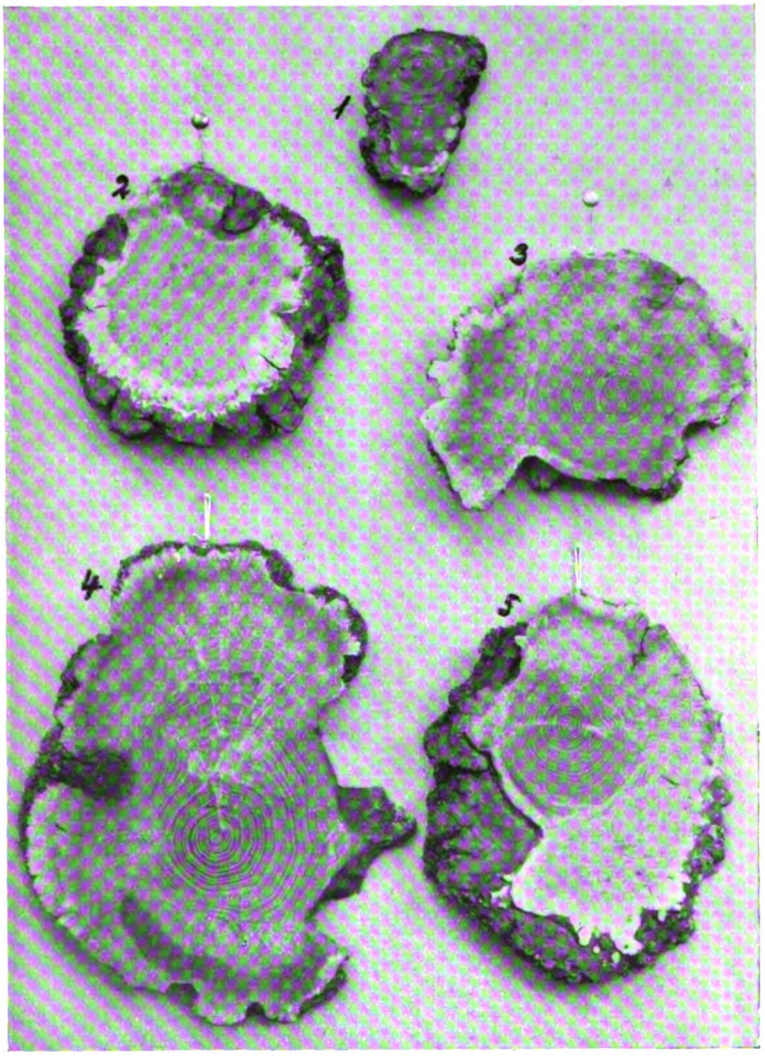


Abb. 7.

Digitized by Google

Kleine Rohrdommel (Ardetta minuta), in Schutzstellung. Der Vogel hebt sich von seiner Umgebung kaum ab.

Kleine Rohrdommel (Ardetta minuta), in höchster Erregung mit gesträubten Halsfedern.

Kleine Rohrdommel. (Ardetta minuta.)

Digitized by Google

mit pflanzenphysiologischen Vorgängen kennt. Die Wissenschaft der Gärtner beschränkt sich bis zu deren höchsten Kreisen hinauf in Deutschland infolge des bisherigen Fehlens einer Hochschule auf die spezielle Botanik.

So erklärt es sich, daß ich, als ich vor einer Reihe von Jahren an gehöriger Stelle zur Errichtung einer gärtnerischen Hochschule eine Anregung versuchte, keinem Verständnis begegnete; mir wurde eine scharfe Abweisung zuteil.

Unsere Rohrdommeln.

Von M. Eisentraut.

(Mit 3 Bildern auf Beilage.)

Ein eigenartiges, und für den, der etwas näher sich damit beschäftigt, höchst anziehendes Vogelleben spielt sich in unseren Sümpfen und Teichen, Seen und Rohrwäldern ab, schon deshalb anziehend, weil es nicht ganz leicht ist, das Leben und Treiben der Tiere in diesen oft schwer zugänglichen Orten zu beobachten. Zunächst fallen uns schon die Stimmen auf, die aus dem Schilf und Rohr an unser Ohr dringen: die schrillen, scharfen Rufe der Wasserhühner, das Schnattern und Quäken der im Wasser plätschernden Enten, die harten Strophen des Drosselrohrsängers, von dem Löns sagt: „Die Quarrlaute der Frösche scheint er nachzuäffen, das Geraschel des Rohres und die schrillen Rufe von Wasserhuhn und Zwergtaucher, um daraus ein Lied zusammenzuflechten, eigentlich kein Lied, nimmt man das Wort genau, und doch eins, prüft man es auf seine Wirkung."

Ist das Leben am Tage vielseitig und mannigfaltig, so sind auch des Nachts diese Orte nicht tot und stumm. Einige Vögel werden erst gerade lebendig, wenn der Tag zur Ruhe geht und die Dunkelheit sich über das Land ausbreitet. Unsere beiden Rohrdommeln, zwei Vertreter dieser nächtlichen Gesellen, sind leider in Deutschland schon recht selten geworden. Sie gehören beide in die Familie der Reiher. Dahin deutet schon ihre äußere Gestalt, der lange, spitze Schnabel, der kleine Kopf, der lange Hals, der schmale Bau des Rumpfes und die kräftigen, langzehigen Füße. Auffällig gefärbt sind sie nicht. Das Gefieder der großen Rohrdommel zeigt auf rostgelben, auf dem Rücken etwas dunklerem Grunde schwarzbraune und rostbraune Quer- und Längsflecken. Am Vorderhals ordnen sich diese zu drei Längsstreifen an. Der Oberkopf ist schwarz, der Hinterhals grauschwarz und gelb gemischt. Aehnlich ist das Gefieder der kleinen Rohrdommel, nur ist die Fleckung nicht so ausgeprägt. Oberkopf, Nacken, Rücken und Schultern sind schwarzgrünlich, die Deckfedern der Schwingen gelbweiß.

Durch diese Färbung sind die Rohrdommeln vortrefflich ihrer Umgebung angepaßt. Noch mehr verstehen sie durch eine eigentümliche Stellung sich dem Auge des Beobachters zu entziehen und in ihrer Umgebung vollkommen zu verschwinden. Bei nahender Gefahr nämlich recken sie Kopf und Hals kerzengrade in die Höhe. In dieser Stellung, in der sie einem Rohrstengel oder dürrem Aste täuschend ähnlich sehen, verharren sie, bis die Gefahr vorüber ist. Dabei lassen sie den Gegenstand der Gefahr nie aus dem Auge. Erst wenn dieser allzu nahe kommt, fliegen sie auf. In die Enge getrieben oder von einem kleineren Gegner belästigt, verteidigen sie sich äußerst mutig. Eigenartig ist die Abwehrstellung der großen Rohrdommel. Mit gesträubtem Gefieder duckt sie sich nieder, breitet die Flügel weit aus und dem Angreifer entgegen, zieht den Hals zusammen, um bei der ersten Gelegenheit den spitzen Schnabel dem Feinde, wenn möglich, in die Augen zu schleudern und ihn blitzschnell wieder zurückzuziehen. Selbst den Menschen greift sie in der höchsten Not auf diese Weise an.

Merkt die große Rohrdommel, daß irgend etwas Fremdes sich in der Nähe ihres Versteckes aufhält, so stößt sie einen dumpfen Laut aus, der sich immer in bestimmten Abständen wiederholt. Ich selbst konnte öfters beobachten, daß sie dann, wohl um das Ungewohnte zu erkunden, aus ihrem Versteck hervorkommt, sich auf einem herausragenden Weidenast niederläßt und scharf Umschau hält, bis sie sich von der Gefahr überzeugt hat und dann schnell in dem undurchdringlichen Röhricht verschwindet.

Der Flug der großen Rohrdommel ist langsam und ähnelt dem der Eulen. Ein besserer Flieger ist die kleine, doch wird man sie tagsüber kaum einmal fliegen sehen, da sie nur in der höchsten Gefahr ihr Versteck verläßt.

Am Tage sitzt die Rohrdommel meist still zusammengeduckt im dichten Schilf. Der Hals ist stark zusammengezogen und erscheint durch die langen Federn am Unterhals besonders dick. Beginnt es zu dämmern, so kommt Leben in die zusammengekauerte Gestalt. Der gefräßige Vogel geht auf Nahrungssuche. Mit bedächtigem, langsamem Schritte, den Körper fast wagerecht haltend, schreitet er durch das Schilf. In ihrer Nahrung sind die Rohrdommeln nicht wählerisch. Alles kleine Getier verschwindet in ihrem Rachen ebenso wie Fische, Frösche und Molche. Für die große Rohrdommel sind selbst Wasserratten nicht zu groß.

Ihr Nest befindet sich auf umgeknicktem Schilf

Digitized by Google

oder kleinen Schilfinseln an schwer zugänglichen Orten und ist aus Schilfblättern, Seggen und anderen dürren Stengeln erbaut. Die Eier sind gelblichbraun gefärbt mit dunklen Tupfen. Die Jungen verstehen, auch wenn sie noch nicht fliegen können, geschickt im Rohre herumzuklettern. Eine besondere Liebe zu ihren Jungen zeigt die kleine Rohrdommel. Droht dem Nest eine Gefahr, so kommt der sonst so scheue Vogel dicht heran und bekundet mit einem kläglichem „gäth, gäth" seine Angst um die Brut.

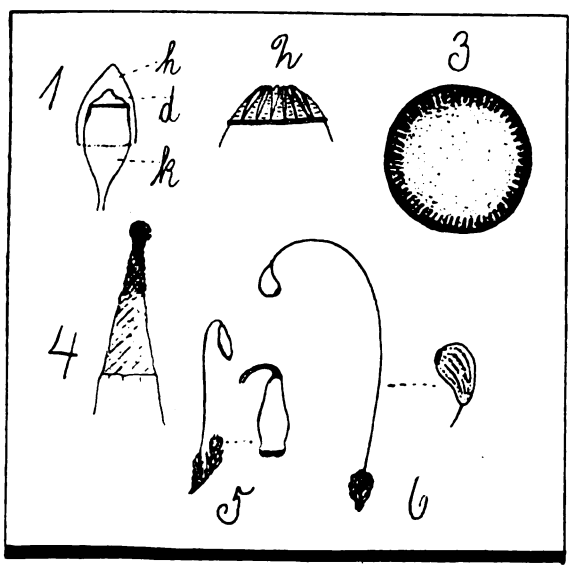
Während die kleine Rohrdommel ihre Anwesenheit durch ihren Paarungsruf nur dem Kenner verrät und sonst unbemerkt und unerkannt ihr geheimes Leben führt, macht sich die große Rohrdommel jedem durch ihren ungewöhnlich lauten, dumpfen Ruf, der dem Brüllen eines Ochsen vergleichbar ist, leicht bemerkbar. Viel ist über den unheimlichen Ruf des Moorochsen, wie sie im Volksmunde wohl genannt wird, gefabelt, und manch Aberglaube knüpft sich daran, bis es endlich gelang, durch genaue Beobachtung hierüber Klarheit zu schaffen. Sie benutzt zum Hervorbringen der Laute nicht den Kehlkopf, sondern saugt Luft in die Speiseröhre ein und stößt sie durch Zusammenziehung besonders differenzierter Muskeln wieder aus. Beim Einziehen der Luft biegt sie den Hals rückwärts, um ihn beim Ausstoßen der Luft wieder nach vorn zu schnellen. Die Töne, die dabei zu hören sind, kann man mit den Silben „ü prumb, ü prumb, ü prumb" beschreiben. Zuweilen folgt dem „prumb" noch ein „buh". Mehrere Kilometer weit soll man den Liebesgesang vernehmen. Er wird nur des Nachts und zuweilen in den Morgenstunden gehört. Ist die Liebeszeit vorbei, dann verstummt auch das Brüllen der großen Rohrdommel, und kein Mensch merkt mehr etwas von der Anwesenheit der geheimnisvollen, nächtlichen Vögel.

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

10. Peristome von Laubmoosen.

Wohl hundertmal ist der Pflanzenfreund an den grünen Moosflecken der Steinmauer achtlos vorbeigegangen. Einer Laune des Augenblicks folgend, hebt er schließlich eins der grünen Polster ab und entdeckt darauf ein Kornfeld im Kleinen. Aus den dicht gedrängten grünen Sprossen ragen feine Stiele, und jeder trägt eine schlanke, braune Kapsel, aus der zur Reifezeit die Sporen stäuben. Wer auf diese Weise einmal aufmerksam geworden ist, der entdeckt wohl an einem grasigen, buschigen Abhange oder auch auf Baumstümpfen im etwas lichten Walde, Sporenkapseln eines Mooses, die schlank birnenförmig oder flaschenförmig am Stiele herabhängen. Sie gehören meist einer der vielen Arten des Birnmooses, Bryum, an. (Abb. 5.) Andere, häufig Sporen entwickelnde Laubmoosarten wachsen an Wegrändern im Walde, auf Holz und Rinde in der Nähe von Gewässern usw. Wohl zu allen Jahreszeiten hat eine oder die andere Art reife, zur Untersuchung geeignete Sporenbehälter. Die Hauptteile eines solchen veranschaulicht Abbildung 1: Haube (h), Kapsel (k), Deckel (d) und unter dem Deckel den eigenartigen Zahnverschluß oder das Peristom, das bei vielen Moosen schönfarbig und mannigfach „verziert" ist und ein wahres Schmuckstück darstellt. Meist ist die Gestalt des Peristoms ähnlich, wie Abb. 2 sie andeutet; doch haben einige Gattungen, wie Polytrichum, Catharinea, Barbula, abweichend gestaltete, schwerer zu präparierende Peristome. Manche sind peristomlos. (Abb. 3 und 4.)



1. Sporenbüchse eines Laubmooses, schematisch. — 2. Peristom. — 3. Abweichend gebautes Peristom von Polytrichum, mit trommelfellähnlichem Hautverschluß. — (Aehnlich Catharinea!) — 4. Abweichend gebautes Peristom vom Barbula. — 5. Birnmoos (Bryum). — 6. Wetterprophetisches Moos (Funaria hygrometrica). —

Wir schneiden eine reife, braune Sporenkapsel, die Haube und Deckel schon verloren hat oder von der beide sich leicht entfernen lassen, etwa eine Birnmoos-Sporenbüchse, von ihrem Stiele ab, bringen sie unter das Mikroskop und betrachten das Peristom, soweit wir es in der Seitenlage sehen können, in auffallendem Lichte trocken und ohne Deckglas.

Digitized by Google

Sehr gut läßt sich bei künstlichem Lichte mit Hilfe einer Sammellinse arbeiten. Erwärmen wir den Objektträger mit der Sporenkapsel über einer Kerzenflamme oder dergleichen und betrachten gleich danach von neuem, so finden wir meist die Peristomzähne steil aufgerichtet; sehr bald aber sehen wir sie sich langsam wieder einwärtssenken. Lassen wir das erwärmte Präparat während des Betrachtens von einem Helfer anhauchen, so vollzieht die Bewegung sich sogar ziemlich schnell. Die Peristomzähne sind also hygroskopisch.

Schneiden wir mit scharfer Schere den Kapselrand samt dem Peristom etwa 1 Millimeter breit ab und betrachten das ringförmige Objekt von oben her, so erhalten wir wesentlich schönere Bilder; bei Ausbreitung können wir auch die Zähne eines erwaigen inneren, zweiten Peristoms sehen.

Schließlich wird von einer Sporenbüchse das Peristom samt dem oberen Büchsenrande abgeschnitten und an der Seite geöffnet, um es flach ausbreiten zu können. Nach kurzem Eintauchen in Alkohol, der die anhaftende Luft verdrängt, und Nachspülen mit Wasser legt man das Objekt in Glyzerin, wo es sich leichter die wenigen Augenblicke bis zum Auflegen des Deckglases ausgebreitet hält als im Wasser. Man zieht es mit zwei Nadeln vorsichtig auseinander, drückt es, Innenseite nach unten, fest und legt schnell ein Deckglas darüber. Dann betrachtet man die Zähne mit ihren Leisten, Grubenreihen usw. und, nach Umwendung des Präparates, das zweite (innere) Peristom. –

Wohl das schönste Peristom unter den deutschen Moosen hat das „Wetterprophetische Moos", Funaria hygrometrica, so genannt, weil die Stielchen der Sporenbüchsen sich beim Befeuchten und Wiedertrocknen seilähnlich ein- und aufrollen. (Abbildung 6.) Das Pflänzchen wächst an aschereichen Orten, z. B. an alten Feuerstellen im Walde, auch Mauern in der Nähe menschlicher Wohnstätten. Das äußere Peristom ist glänzend braunrot, durch „Querbalken" gitterähnlich gegliedert, oben vertieft; im Grunde dieser Vertiefung sind die Enden der Peristomzähne durch ein weißliches Gewebe verbunden. Die Zähne des inneren Peristoms ragen nicht selten zwischen denen des äußeren hervor. Das Ganze sieht im auffallenden Lichte wahrhaft prachtvoll aus. M. Becker.

*

Aussprache.

Bergfinken am Niederrhein. Zur Frage der Bergfinken („Naturfreund" Nr. 7, S. 222, und Nr. 9, S. 282) schreibt eine Leserin: „Am Niederrhein kommen im Winter ganze Scharen von Bergfinken durch. Besonders gibt es viele an der Oelmühle Schravelen, wenn im Winter die Oelsamen angefahren werden."

Marg. Gerrits, Schravelen-Winnedonk.

Anfrage:

„Hier an der Mosel wird eine der Saudistel ähnliche Pflanze (bekannt unter dem Namen Lactucarium) in den Gärten in Reihen gepflanzt und zwar zur Saftgewinnung. Die Pflanze wird von den Züchtern dreimal des Tages angeschnitten (morgens, mittags und abends), und eine zweite Person geht hinterher und streift den sich auf dem Stengel befindenden Saft mit dem Zeigefinger in ein bereitgehaltenes Näpfchen. Dieser Saft nun wird getrocknet und von Händlern aufgekauft. Es konnte mir noch kein Züchter sagen, was dann weiter damit geschieht. Es herrscht die Meinung unter den Züchtern, der Saft fände Verwendung als Verfälschungsmittel für Opium. Die Pflanze wird auch vereinzelt wild wachsend in den Hecken angetroffen. Der Saft wurde in diesem Jahre das Pfund mit 25–30 *M* bezahlt. Da es nun mit dem Weinbau hier an der Mosel ziemlich schlecht steht, so wollte ich mich auch mit dieser Pflanze beschäftigen, jedoch so, daß ich den Saft direkt an den Verbraucher schicken möchte, um den Händler auszuschalten, der hier mit den armen Leuten sehr unreell umgeht. Was kann mir nun der Herr Studiendirektor über diese Pflanze sagen? Gibt es vielleicht eine Zeitung, die über Arzneikräuter berichtet, oder kann er mir eine direkte Adresse nennen?" M. L.

Antwort:

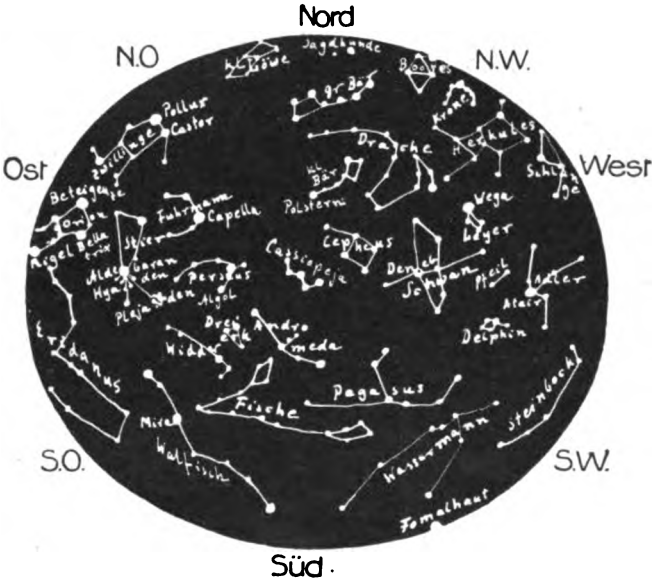
Es handelt sich um Lactucarium, Giftlattichsaft. Als narkotisch-beruhigendes Mittel, insbesondere bei Asthma, früher dem Opium an Wert gleichgestellt, ist es heute fast vergessen. In Oesterreich ist es noch regelrechtes Arneimittel. Außer dem deutschen (an der Mosel gewonnenen) gibt es noch den englischen Giftlattichsaft (L. anglicum), der bei Edinburg – ebenfalls aus Lactuca sativa und Lactuca virosa – gewonnen wird, ferner den österreichischen (ähnlich dem deutschen), bei Waidhofen an der Thaja gewonnen, und den französischen (L. gallicum, Thridax) bei Clermond-Ferrand aus Lactuca altissima gewonnen. Das französische Verfahren ist anders als das deutsche: man gewinnt den Saft dort durch Auspressen der ganzen Pflanze, Abscheiden des Eiweißes und Verdampfen des Saftes, der so die wirksamen Bestandteile in geringerer Menge enthält. Als einschlägige Zeitschrift kommt in Frage „Die Pflanzenheilkunde", Berlin SW. 47, Möckernstraße 66.

Müller.

Digitized by Google

Der Sternhimmel im November.

Herbstzeit ist Uebergangszeit; daher beherrscht weder die Sommergruppe noch die Wintergruppe den Himmel, wenn wir ihn zur gewohnten Stunde, gegen 8 Uhr abends, betrachten. Der große Bär liegt gerade unter dem Pol; Arktur ist untergegangen, und die obere Hälfte des Bootes liegt noch über dem Horizont; die Krone steht tief im Nordwesten, und der Schlangenträger ist fast verschwunden. Nur Herkules, Leyer, Schwan und Adler stehen noch hoch im Westen. Die Milchstraße zieht jetzt in nahezu öst - westlicher Richtung über das Zenit hinweg, hat also eine zur Betrachtung sehr günstige Lage. Im Süden finden wir westlich des Meridians am Horizont den Steinbock, darüber den Wassermann und im Meridian den Pegasus. Oestlich des Meridians liegen Walfisch und Fische. Hier im Walfisch liegt Mira, der langsam Veränderliche, der Ende November seinen größten Glanz erreichen wird; es wird sich zeigen, ob er bis zur zweiten Größe ansteigt, die er nicht immer erreicht. Nach dem Zenit hinauf liegt die Gruppe aus Perseus, Andromeda und Cassiopeja; Cepheus ist schon über das Zenit hinaus. Nun ist von der Wintergruppe schon ein ansehnlicher Teil aufgegangen; hoch stehen die Plejaden, dann der Stier, ebenso Capella im Fuhrmann. Eben über den Horizont gekommen sind ein Teil des Orion und die Zwillinge. Gegen Mitternacht wird auch der letzte Stern der Gruppe wieder erschienen sein, der Sirius. So kommen wir zum winterlichen Himmel, die Sternhaufen Plejaden und Hyaden, der Andromedanebel bieten sich der Betrachtung mit kleinen Instrumenten. Die Sichtbarkeit der großen Planeten ist wenig günstig. Zwei derselben, Merkur und Saturn liegen in den Strahlen der Sonne, sind also unsichtbar. Venus ist Abendstern; sie geht anfangs zwei, zu Ende des Monats drei Stunden nach der Sonne unter. Mars erscheint des Morgens in der Jungfrau und geht etwa 2 Stunden vor der Sonne auf. Jupiter ist rechtläufig im Schütz; er geht anfangs gegen 9 Uhr abends unter, zum Schluß gegen 7 Uhr. Die Sonne eilt mit abnehmender Geschwindigkeit nach Süden, in diesem Monat um 7½ Gr.; dadurch wird für uns die Tageslänge von 9 Std. 49 Min. auf 8 Std. 26 Min. herabgesetzt. Der November ist ein meteorreicher Monat. An den Tagen 9. bis 15., 19. bis 29. treten Schwärme auf, unter denen die Leoniden am 13. bis 15. und die Bieliden am 23. die wichtigsten sind. Die Leoniden haben zwar ihren früheren Reichtum dadurch eingebüßt, daß die Planeten ihre Bahn in merkbarer Weise gestört haben. Sie gehören mit dem Kometen von 1861 zusammen und sind in einer großen Wolke verdichtet, die früher von der Erde überquert wurde. Die Bieliden sind der Rest des Kometen Biela, der sich vor den Augen der Astronomen teilte und seitdem als eine Wolke von Meteoren auftritt.



Der Sternhimmel im November.

Riem.

Naturwissenschaftliche Umschau.

a) **Anorganische Naturwissenschaften.**

W. Kolhörster hat die im Jahre 1923 bei Messungen der durchdringenden Strahlung auf dem Jungfraujoch gefundene Periodizität mit verbesserten Instrumenten nachgeprüft und die früheren Ergebnisse bestätigt. Er ist sehr bemerkenswert, daß die Maxima dieser Strahlung dann eintreten, wenn die Milchstraße oder ihr benachbarte Teile des Sternhimmels im Zenit stehen. (Berl. Ber. 1925, S. 120; Phys. Ber. 17, 1162.)

Eine interessante Studie über die Entstehung des

Digitized by Google

atmosphärischen Sauerstoffs hat Tammann in der Zeitschrift für physikalische Chemie 110, 17 ff. gegeben, worüber die Naturwissenschaften (Nr. 36) eingehend berichten. Nach T. ist die Hypothese berechtigt, daß der freie Sauerstoff der Atmosphäre erst später nach Bildung einer festen Silikatkruste entstanden ist und zwar durch Dissoziation des Wassers. Diese beträgt bei 1500 Grad und 100 Atm. Druck 0,00004, d. h. so viel von dem Wasserdampf ist unter diesen Bedingungen in die Elemente gespalten. Ebenso groß ist aber auch ungefähr das tatsächliche Verhältnis des atmosphärischen Sauerstoffs zum Gesamtquantum des Meerwassers. Es fragt sich nur noch, wo der zugehörige Wasserstoff geblieben ist und wie jener große Druck zustande gekommen ist. Der Wasserstoff ist das einzige aller Gase, das wegen genügend großer Molekulargeschwindigkeit in nennenswertem Betrag die Atmosphäre verlassen kann. Hierzu ist nämlich eine Molekulargeschwindigkeit von mehr als 11 km/sec notwendig, die bei den in Betracht kommenden Temperaturen von reichlich 1000° nur der Wasserstoff mit einem merklichen Bruchteil seiner Moleküle erreicht. Der gewaltige Druck von 100—150 Atm. andererseits ist dadurch zu erklären, daß bei jenen hohen Temperaturen das Wasser, das jetzt in den Meeren ruht, die Erde als Dampfmantel umgab. Tammann berechnet, daß so ein Druck von etwa 150 Atm. zustande kommen konnte.

b) Biologie.

Nachdem v. Frisch den Farben- und Geruchssinn der Bienen nachgewiesen hat, hat nun Fr. Kröning die **Frage des Hörvermögens der Bienen** einer Prüfung unterzogen. Für das Vorhandensein von Hörvermögen bei den Bienen spricht nach Ansicht der Imker vor allem das sogenannte „Tüten" und „Quaken" der Königinnen. Man hat auch an der Schiene des Baues gelegene Organe als Hörorgane gedeutet. Kröning ist es aber nicht gelungen, Bienen auf Töne zu dressieren. Nimmt man hinzu, daß wie v. Frisch in seinen Untersuchungen zur Sprache der Bienen festgestellt hat, die Anlockung von Neulingen an Futterplätze nur mittels des Duftorgans erfolgt, so scheint damit erwiesen, daß den Bienen das Gehör abgeht (Biolog. Zentralbl. 8).

F. Knoll, über dessen Versuche zur Sinnesphysiologie der Insekten hier bereits berichtet wurde, hat neuerdings die Frage untersucht, welche Sinnesreize beim **Blütenbesuch der Abendschwärmer** eine Rolle spielen. Wie sich zeigte, kommt bei der beobachteten Art nur der Gesichtssinn in Frage, nicht der Geruchssinn, wie man früher wegen des starken Duftes der in Betracht kommenden Blüten (Geißblatt) geglaubt hatte, ein Ergebnis, das man natürlich nicht verallgemeinern darf. Was den Gesichtssinn angeht, so vermögen die Abendschwärmer nicht nur Helligkeits-, sondern auch Farbunterschiede wahrzunehmen (Zeitschr. f. vergl. Physiol. 2, 1925, Naturwissenschaften 40).

Bemerkenswerte Versuche über **die tierischen Triebe** hat Fred A. Moß angestellt (Journal of exp. psychol. 7, 24; Naturwissenschaften 42), um die Stärke verschiedener Triebe und Hemmungen miteinander zu vergleichen. Die benutzten Versuchstiere (Ratten) befanden sich in einem Käfig, der durch einen mit elektrisch geladenen Platten bedeckten Weg mit einem zweiten, in dem ein Lockmittel (z. B. Futter) sich befand, verbunden war. Moß untersuchte nun, wie stark der Hunger sein mußte, damit die Tiere ihre Scheu vor dem beim Betreten der Platten erfolgenden elektrischen Schlag überwanden. Er fand, daß dazu 72 Stunden Hungern nötig war. Auf ähnliche Weise stellte er fest, daß der Hunger sich stärker erweist als der Geschlechtstrieb, ferner, daß bei der Dressur Belohnungen besser wirken als Strafen.

Ein interessantes Ergebnis hatten die Versuche Buytendyks über **die Formwahrnehmung bei Hunden** (Pflügers Arch. f. d. ges. Phys. 205, 1924; Naturwissenschaften 42). Er dressierte einen Hund auf ein Dreieck von bestimmter Form. Der Hund erkannte das Dreieck schließlich stets wieder. Später vermochte er sogar von der besonderen Form sozusagen zu abstrahiern und jedes Dreieck als solches zu eerkennen. Bemerkenswert ist nun, daß die Wiedererkennung nur gelang, wenn der Hund seine Bewegungsfreiheit hatte. Die Bewegung auf den Gesichtseindruck hin erscheint als notwendiger Bestandteil der Reize der Umwelt, wenn die Form erinnert werden soll.

d) Verschiedenes.

In der **Detmolder Ortsgruppe des Keplerbundes** sprach am 17. Oktober der bekannte Begründer der „Heimatlehre", der Freiburger Zoologe Professor **Dr. Konrad Guenther**, über das Thema „Der tropische Urwald und der deutsche Wald" — mit dem Untertitel „Durch Heimatnatur zu deutscher Art". Die Ausführungen des Vortragenden wurden eingeleitet durch den Hinweis auf die Abhängigkeit der Seelenart eines Volkes von der Natur seiner Heimat. Anders ist die Empfindungsweise eines Volkes der Steppe als die einer meerbefahrenden Nation, und wieder anders ist sie bei den Bewohnern des Gebirges. Unter den Naturfaktoren, welche die Seele unseres Volkes gestaltet haben, nimmt nun ohne Zweifel der Wald eine überragende Stellung ein. Darauf weist schon die Vorliebe unserer Sagen und Märchen für ihn als den Schauplatz ihrer Handlungen. Man denke als Beispiel nur an die

Digitized by Google

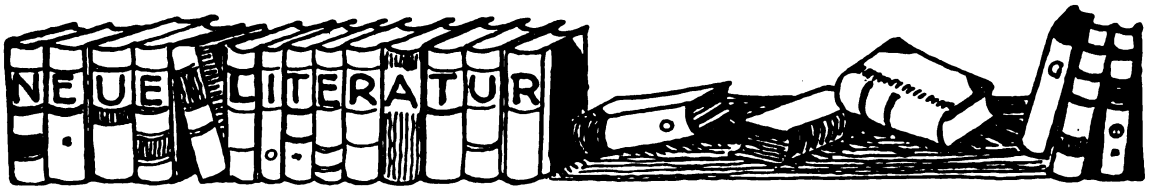
Siegfriedsage und an ihre Wiederbelebung durch Richard Wagner, in der ja gerade das „Waldweben" die Grundstimmung angibt. Wie der Vortragende die Verflochtenheit unserer sonstigen deutschen Kunst mit dem Wald darzustellen wußte, kann hier nicht wiederholt werden; erwähnt seien nur noch die Namen: Stifter und Storm, Schwind und Böcklin. Ja, selbst in unserem religiösen Empfinden lassen sich ursprüngliche Beziehungen zum Wald nachweisen, haben doch unsere Vorfahren nach dem Bericht von Tacitus ihre Götter nicht in Tempeln, sondern in heiligen Hainen verehrt und wurden doch auch später noch die Kirchen sehr oft mitten im Walde errichtet. So liegt eine gar tiefe Erkenntnis über die deutsche Wesensart in dem Worte Arndts: „Dem deutschen Manne dürfen niemals Bäume fehlen".

Die heutige Industrialisierung und Mechanisierung unseres Daseins hat unserem Volke freilich viel von dieser ursprünglichen Verbundenheit seiner Seele mit dem Wald geraubt. Gar vielen gilt das Heimische nichts mehr, so daß sie sehnsüchtig nach dem Fremden Ausschau halten. Da ist es denn wohl angebracht, einen Vergleich anzustellen zwischen dem tropischen Urwald und dem deutschen Wald, nicht in der Absicht, nur das Schöne an diesem gelten zu lassen, sondern vielmehr um zu erkennen, daß zuletzt doch die Schönheit unseres Waldes am meisten unserer Empfindungsweise entspricht. Man kann nicht sagen, daß der heimische Wald an sich schöner sei als der tropische, aber sicher ist, daß dessen Schönheit uns fremd ist und uns deshalb auch nicht so bis ins Innere ergreift. Vor allem fehlt dem tropischen Urwald das geheimnisvolle Dämmerlicht unserer heimischen Wälder. In ihm fallen die Lichtstrahlen infolge der relativen Seltenheit der Blätter und ihrer besonderen Stellung an den Aesten mit unverminderter Helligkeit fast überall bis auf den Boden, statt wie bei uns durch die saftigen Blätter hindurchzuscheinen. Gewiß ist die Mannigfaltigkeit des tropischen Waldes an Pflanzenarten sehr viel größer als die des heimischen, finden sich doch in ihm einige Tausend verschiedener Baumarten gegen nur 36 bei uns und etwa 2000 holzbildende Schlinggewächse gegen die drei, welche wir besitzen, Efeu, Geißblatt und Waldrebe. Allein für diesen Reichtum an verschiedenartigen Gewächsen besitzt unser Wald wieder einen Ausgleich in der Fülle der Erscheinungsformen, welche ihm durch den Wechsel der Jahreszeiten verliehen wird. Dabei ist es wohl nicht zu bezweifeln, daß ein weit stärkerer Anreiz zum seelischen Miterleben der Natur dann für uns vorhanden ist, wenn uns die bekannten Arten in dem schicksalshaften Wechsel der jahreszeitlichen Aenderungen entgegentreten, als wenn wir immer wieder nur auf neue, unbekannte Arten stoßen.

Diese Ausführungen des Vortragenden wurden durch Lichtbilder veranschaulicht, welche zum größten Teil von ihm selbst auf längeren Reisen in den Tropen aufgenommen worden sind. Darauf ging Prof. Guenther zu den Folgerungen über, welche wir aus den dargelegten Einsichten zu ziehen haben. Wenn wir heute so sehr die Entwurzelung unseres Volksleben bedauern und versuchen, ihr die frühere Bodenständigkeit zurückzugeben, so müssen wir vor allem diese seine innere Abhängigkeit vom Wald und darüber hinaus von der ganzen Natur berücksichtigen. Kein Weg erscheint aussichtsreicher, unserem Volk wieder innere Ruhe, Festigkeit und Gemeinschaftsempfinden zu geben wie die Stärkung seines Gefühles für die Eigenart der Heimatnatur. Durch bloße Belehrung über die Einzelheiten derselben kann dies freilich nicht erreicht werden, so wichtig auch solche Unterweisung ist. Man muß selbst die Natur mit Gefühl betrachten, um in anderen Gefühl für sie zu erwecken. Ja, der Verfasser machte sogar der früheren Naturwissenschaft einen gewissen Vorwurf daraus, daß sie zu ausschließlich mit dem Verstand der Natur gegenübergetreten ist; gewiß eine bemerkenswerte Aeußerung für einen führenden Naturforscher der Gegenwart. Diese Einstellung des Gefühls in die Naturforschung kann freilich nicht besagen, daß sie ihre Behauptungen von nun an statt auf allgemeingültige Beweise auf persönliche Vorurteile gründen soll, sie will vielmehr nur hinweisen auf die Notwendigkeit, das Einzelne in der Natur immer innerhalb ihres Ganzen zu sehen. Damit werden wir dann zwar auch nicht zu einer Auflösung aller Fragen in einer restlosen Harmonie gelangen, vielmehr wird uns viel unbegreifliches Leid der Geschöpfe überall entgegentreten. Aber gerade das Miterleben dieses Leides wird uns am leichtesten dazu führen, uns selbst dem Ganzen zu unterstellen, dessen Ziele über den einzelnen hinausgehen müssen, aber damit doch auch erst seinem Dasein Sinn und Wert verleihen.

. . . tt.

Digitized by Google



Richard Müller-Freienfels, **Grundzüge einer Lebenspsychologie**, Band II: **Das Denken und die Phantasie**, zweite Auflage 1925. Der Besprechung schicke ich voraus, daß dieser Band II auch für Leser, welche den 1923 erschienenen Band I, betitelt „Das Gefühls- und Willensleben" nicht kennen, durchaus verständlich ist, da der Verfasser die im ersten Bande erörterten Gedankengänge, welche zum Verständnis des zweiten Bandes erforderlich sind, am Anfange dieses Werkes in kurzer Zusammenfassung klar auseinandergelegt hat.

Das Werk behandelt die Hauptprobleme der allgemeinen Seelenkunde oder mit dem Ausdruck des Verfassers die „Grundzüge einer Lebenspsychologie." Mit der Wahl dieses Titels will Verfasser zugleich darauf hinweisen, daß er — in ausgesprochenem Gegensatz zur Assoziationspsychologie und in einem gewissen Gegensatz auch zu der in den Laboratorien geübten experimentellen Psychologie — seine Erkenntnisse aus dem Leben selbst schöpfte, aus dem Leben, in welchem das Denken und die Phantasie nicht als etwas von der willenhaften Ichganzheit Losgelöstes gegeben ist, sondern immer willensverwandte Trieb- und Gefühlselemente enthält und sich so als Ausfluß und Auswirkung einer lebendigen Ich-Einheit (Seele) charakterisiert. Die Objektivität der Denkinhalte, die an sich nicht geleugnet wird, wird aus dem Erleben des Subjekts erklärt; Denken und Phantasie bilden die Mittel zur Erhaltung und Entfaltung des subjektiven Lebens. Nicht bloß im Denken des Künstlers, Philosophen und Religionsstifters, wo es augenscheinlich ist, sondern in allem Denken, also auch in dem des Laien wie des exakten Forschers, wo dies weniger hervortritt, liegt ein persönliches Stellungnehmen, ein subjektives Reagieren des Ich auf Leben und Außenwelt.

Dadurch, daß das Denken und die Phantasie als Auswirkung des Ich-Erlebens gefaßt wird, folgt, daß nicht bloß die Bewußtseinsinhalte, sondern auch die unterbewußten und unbewußten, besonders aber die stets vorhandenen motorischen Akte beachtet und untersucht werden müssen. Um die Ansicht des Verfassers über die wichtigen motorischen Akte, welche nicht zuletzt seine Abweichung von den Psychologen anderer Richtung begründen, deutlich zu machen, möchte ich das von ihm gebrachte Beispiel anführen: „Jemand macht behaglich, in Gedanken vertieft, seinen Abendspaziergang. Plötzlich fällt in der Nähe ein Schuß. Lange, ehe er den Laut jedoch als Schuß apperzipiert, ist er zusammengefahren, hat gestutzt, rein instinktiv. Der Sicherungsinstinkt hat motorisch reagiert, und diese Reaktion ist nicht eine Folge, sondern die Ursache der Wahrnehmung, die erst allmählig klar vollzogen wird, während jene Reaktion ganz reflexmäßig, ohne Bewußtsein eingetreten war."

Also dem Reiz folgte die motorische Reaktion, dieser die Wahrnehmung; während nach der sensualistischen Erklärung erst die Gehörsempfindung da wäre, dieser die Vorstellung des Schusses und dieser erst die motorische Reaktion folgen würde, was offenbar falsch ist. „Unser Organismus ist eben kein passiver Spiegel für alle Eindrücke aus der Außenwelt, sondern ein unendlich feiner Registrier- und Reaktionsapparat im Dienste der Triebe d. h. letztlich der Selbsterhaltung und Selbstentfaltung des Ich. Nur was die spezifische Motorik eines solchen Triebes erweckt, wird überhaupt bemerkt."

Interessant dürfte sein, zu sehen, wieweit der Verfasser mit Kant zusammengeht und wo er von ihm abweicht. Er stimmt mit Kant darin überein, daß auch er den Rohstoff unseres Wissens um die Außenwelt durch die Sinne geliefert und durch die „Formen" unseres Geistes bearbeitet werden läßt; er weicht von Kant ab, indem er diese Formen nicht als „apriorische" Kategorien faßt, sondern als aktive Stellungnahmen des Ich, als emotionale und motorisch-aktive Reaktionen auf die Reize; kraft dieser Gefühls- und Tätigkeitsdispositionen ersteht im Ich das Gegenstandsbewußtsein (das Setzen einer Außenwelt), das Dingbewußtsein (das Verfestigen des Sinnesbewußtseins zu substantiellen Gebilden), die Einordnung in Raum und Zeit, die Zusammenordnung zu Begriffen und Gesetzen. In den Wahrnehmungen, Vorstellungen und Begriffen, in denen das Ich sich auswirkt und sein Welterleben schafft, stecken also als konstituierende Faktoren Gefühle und Tätigkeitseinstellungen. —

Verfasser nennt seine Erkenntnislehre Vitalrealismus, weil nach ihm einerseits alle Erkenntnis bedingt ist durch das Ich mit seinen Lebenstendenzen, und weil andrerseits das Material, auf Grund dessen das Ich sein Leben aufbaut, nicht Schöpfung des Ich ist, sondern von der weiten Außenwelt geliefert wird. So erkennen wir niemals die Wirklichkeit an sich, sondern immer nur eine Wirklichkeit für uns, insofern unsere Wirklichkeit stets bedingt ist durch unser Wirken, welches wurzelt in unserm lebendigen Ich und seinen Strebungen.

In freier, schöpferischer Tätigkeit gruppiert und gestaltet nun aber das Ich die auf die Außenwelt bezogenen Denkinhalte um. Das stetig sich wandelnde Ich schafft die stetig sich wandelnde Umwelt. Als lebende Wesen müssen wir, um uns zu erhalten und zu entfalten, sowohl uns selbst den Wandlungen der Umwelt, als auch die Außenwelt den sich wandelnden Bedürfnissen des Ich stetig anpassen. Darum können Weltanschauungen nie dauernde sein, müssen vielmehr immer wieder von neuem geboren werden aus dem das Weltbewußtsein bearbeitenden und ordnenden „dynamischen" Denken eines den Zeitgeist fassenden Ichs. Das Werk ist richtungweisend für die psychologische Forschung.

Eugen Siebert.

Otto Frucht, **Die Beerenpflanzen unserer Wälder**. Mit 8 Tafeln nach Naturaufnahmen und 48 Zeichnungen. Strecker und Schröder, Stuttgart, 1925. 3.50 Mark. Ein erfahrener Forstmann führt den Leser in das mannigfaltige Leben am Waldboden ein. Was es da alles gibt, wie das alles in Wechselwirkung miteinander und den übrigen Gliedern der großen Lebensgemeinschaft des Waldes steht, welche Bedeutung diese Fragen für die Forstwirtschaft haben, darüber wird der Naturfreund und der Forstmann in dem Büchlein unterhaltend belehrt.

*

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund".

Erschütterungsmeßapparate.

Von Oberstudiendirektor Prof. Dr. Gelfert.

Das Studium der Erschütterungsmeßapparate gewährt einen besonderen Reiz: gewaltige Massen von vielen Zentnern Gewicht sind zu ihrem Bau erforderlich — und trotzdem vermögen sie Schwankungen von kaum wahrnehmbarer Größe sorgfältig aufzuzeichnen. Wir finden also wuchtige große Massen vereinigt mit einer feinen Präzisionsmechanik, sodaß wir der geleisteten Geistesarbeit ehrfurchtsvoll unsere Bewunderung zollen müssen.

Wir können die Erschütterungsmeßapparate in zwei große Gruppen einteilen:

1. Erdbebenmesser in ihren verschiedenen Ausführungen, die also besonders zum Zwecke der Registrierung und Messung seismischer Vorgänge dienen;
2. Erschütterungsmesser zur Beobachtung von Schütterwirkungen, welche in industriellen Anlagen durch Maschinen, Bau- und Verkehrsbetrieb, Sprengungen oder schwingende Bewegungen an Hochbauten (z. B. Schornsteinen, Türmen usw. durch Windstöße) hervorgerufen werden.

Die Herstellung von Erdbebenmessern ist noch nicht sehr alt. Als die älteste Vorrichtung dieser Art wird ein einfach aufgehängtes Gewicht angesprochen, dessen man sich 1841 in Comrie in Schottland zur Beobachtung von Erdbeben bediente. Es ist nicht uninteressant, daß der erste wissenschaftlich beachtliche Versuch seismischer Aufzeichnungen sich auf denselben Gedanken gründet, den 1901 der Göttinger Seismologe Wiechert in die klassische Form prägte, daß sich „jeder beliebig gebaute Seismograph S durch ein einfaches Pendel P in seiner Wirkung ersetzen läßt."

Ein im Jahre 1832 von dem württembergischen Studenten Hengler in München konstruiertes Instrument, das in den 60er Jahren von Perrot (1862) und Zoellner (1869) neu angegeben wurde, kann noch nicht als Erdbebenmesser angesprochen werden, da es ursprünglich als „astronomische Pendelwage" gedacht war und erst Zoellner auf seine Brauchbarkeit als Seismometer hinwies.

Wohl aber setzen nach der Mitte des vorigen Jahrhunderts eine große Reihe von Arbeiten namhafter Forscher in allen Ländern ein, die in wertvollen Ergänzungen und Verbesserungen eine stattliche Zahl von Seismographen, Seismometern, Klinographen usw. schufen, und von denen nur folgende Namen hervorgehoben seien: der Amerikaner Rood, der 1875 auf die Anwendung von Dämpfungen hinwies, Gray in Tokio, dessen „konisches Pendel" besonders von Omori in Tokio verbessert wurde und noch heute in Japan verwendet wird, Ewing in Tokio, Agamennone in Italien, Marvin in Washington, Grablowitz und Wiechert in Deutschland, sowie der in den letzten Jahrzehnten besonders durch seine zahlreichen Verbesserungen und Neukonstruktionen bekannt gewordene Professor Mainka, Göttingen, früher Mitarbeiter der Hauptstation für Erdbebenforschung in Straßburg im Elsaß, sodann bis 1924 Abteilungsleiter der Erda, Institut für angewandte Geophysik in Göttingen, jetzt Leiter der Göttinger technisch-wissenschaftlichen Arbeiten, dessen liebenswürdiger Unterstützung die in unserm Aufsatz gebrachten Photographien, sowie mancherlei Anregungen zu verdanken sind. Dabei kann natürlich ein Anspruch auf Vollständigkeit der aufgeführten Namen nicht erhoben werden.

1. Erdbebenmesser.

Während die allerersten Beobachtungen von Erdbeben nur stoßartige oder hin- und hergehende Bewegungen unterschieden, erkannte man seit etwa 1850, daß longitudinale und transversale Bewegungen getrennt auftreten, d. h. daß die Erdteilchen entweder in der Fortpflanzungseinrichtung der Bewegung oder quer zu dieser Schwingungen ausführen. Sehr rasch folgte die weitere Feststellung, daß die „Wellen" longitudinaler Art den transversalen voraneilen. Hierauf ergab sich sehr bald die Konstruktion von Horizontal- und von Vertikalseismographen, je nachdem es sich um die Beobachtung von horizontalen oder vertikalen Bodenbewegungen

Digitized by Google

handelte. Später wurden noch Neigungen beobachtet und hierzu Klinographen konstruiert, sodaß man gegenwärtig diese drei Gruppen von Erdbebenmessern zu unterscheiden hat. Von ihnen beruhen die Seismographen beider Art auf dem Pendelprinzip, während Klinographen entsprechend dem Vorgang von Schlüter in Göttingen (Ende der neunziger Jahre) entweder nach dem Wagebalkenprinzip oder nach dem Vorschlag von Wiechert (1903) als Horizontalpendel gebaut werden.

Eine schematische Skizze eines Horizontalseismographen zeigt Abbildung 1. Das feste Gestell G trägt an einem Doppelstahldraht f ein Pendel-

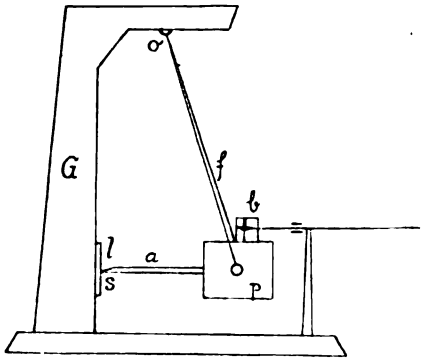


Abb. 1.

gewicht P, das sich mittels eines Armes a mit scharfer Stahlspitze s gegen ein festes Lager l lehnt. Bei b befindet sich in einem Galgen zwischen Stahlpfannen gelagert ein beiderseits zugespitzter kurzer Stahlstift, der die gelenkige Verbindung mit einem Schreibhebel herstellt. Die Schreibregistrierung geschieht entweder auf mechanischem Wege, indem der Schreibstift auf einer berußten Papiertrommel läuft, oder mit Hilfe einer direkt photographischen Methode, indem ein in der Drehachse befindlicher Spiegel den Lichtstrahl einer geeigneten Lichtquelle auf lichtempfindliches Papier wirft und dort scharfe Lichtpunkte erzeugt, die in Abständen von je einer Zeitminute verdeckt werden. Das letztere Verfahren ist auch mit einem Spiegelgalvanometer kombiniert worden. Im allgemeinen pflegt man der Rußregistrierung den Vorzug zu geben, nicht nur, weil sie einfacher und billiger ist, sondern auch weil die Kurvenzüge feiner herauskommen als bei der photographischen Schreibart.

Der nach Omori in Abbildung 1 skizzierte Seismograph kommt noch heute in Japan zur Anwendung, obwohl neuere Apparate ganz wesentliche Verbesserungen ihm gegenüber aufweisen können. Anstelle der Drahtaufhängungen ist man zu federnden Stahllamellen, anstelle der Stahlspitze s zu Blattfedern (Ewing, Zoellner, Mainka) übergegangen. Auch die Aufhängungsart wurde verschieden gehandhabt: man wählte den Drehpunkt oberhalb des Schwingungsmittelpunktes oder unterhalb desselben (in beiden Fällen bei horizontaler Drehachse), oder endlich in seitlicher Anordnung bei schräger Drehachse. Im zweiten Falle wird das Gewicht durch Federkraft vor dem Umfallen geschützt. Abbildung 2 zeigt einen mittelgroßen Horizontalseismographen

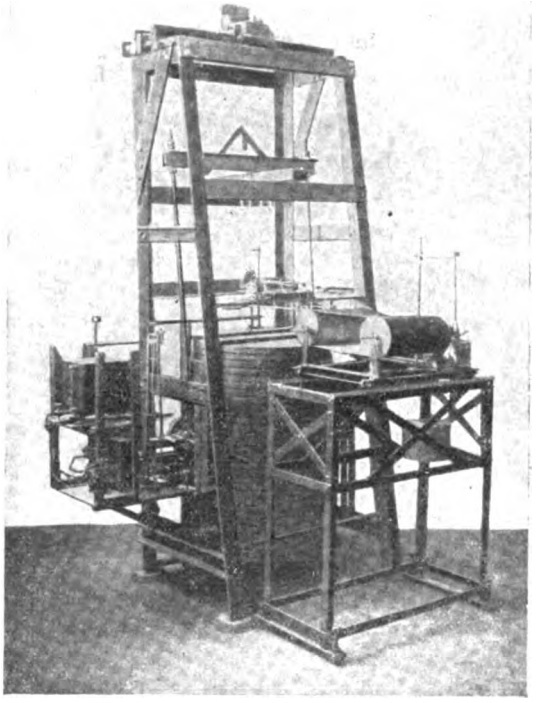


Abb. 2.
Mittelgroßer Horizontalseismograph nach Mainka. Gewicht des Pendelkörpers P = 725 kg.

neuerer Konstruktion nach Mainka mit einem Pendelgewichte von 725 Kg. Der Apparat hat den Vorzug, die beiden horizontalen Komponenten, die meist senkrecht zueinander stehen, ganz getrennt und unabhängig voneinander aufzuzeichnen. Die Erdbebenwellen verlaufen nämlich selten so, daß die Ausschlagsamplituden maximale werden, weswegen man die Wellen in zwei Komponenten zerlegt und diese registriert, um daraus rückwärts den Schluß auf die Bewegungsrichtung zu ziehen. Praktisch wird man dabei den Apparat so aufstellen, daß die beiden horizontalen Komponenten in Richtung des Ortsmeridians und des ersten Vertikals fallen, d. h. daß

Digitized by Google

man eine N.S- und eine W.O-Komponente erhält.

Die Aufstellung zweier Instrumente ist immer nötig, wenn deren Drehachse schräg liegt. Bei Horizontalseismometern, deren Drehpunkt und Gewichtsschwerpunkt vertikal übereinander liegen, genügt die Aufstellung eines Apparats mit zweifachem Schreibhebelsystem in zu einander senkrechten Richtungen (Vicentini und Grablowitz).

Der in Abbildung 2 wiedergegebene Apparat besitzt einen Pendelkörper, der aus gußeisernen Platten von 44 cm Durchmesser besteht. Das Schreibhebelsystem registriert in der Minute auf 15 mm des Registrierbogens, die auch auf 10 mm herabgesetzt werden können, und hat eine Laufzeit von 25 Stunden. Das Instrument zeichnet alle Beben auf, von lokalen Herden bis zu weit entfernten Schüttergebieten (Epizentren) von mehreren 1000 Kilometern Entfernung.

Das Prinzip eines Vertikalseismographen wird durch Skizze 3 erläutert. Das Gewicht P ist zunächst an einem Arme a befestigt, der bei A gelenkig mit dem Gestell G und dadurch mit dem Erdboden verbunden ist. Bei B greift eine Spiralfeder an, deren Dicke, Windungszahl und Durchmesser die Eigenperiode der Schwingungen bedingt. Man versteht unter der Periode T — ganz wie beim Pendel — die Zeit, welche zwischen einem Durchgang des Massenmittelpunkts durch die Mittellage und dem übernächsten Durchgang verstreicht. Die in der Skizze vorhandene Aufhängung nach Ewing läßt die Spiralfeder (auf Zug beansprucht) bei B unterhalb a angreifen, wodurch die Eigenperiode ganz wesentlich erhöht wird. Die Anordnung des Schreibhebels entspricht der des Horizontalseismometers, nur ist zu beachten, daß beim letzteren horizontale, beim Vertikalseismographen dagegen

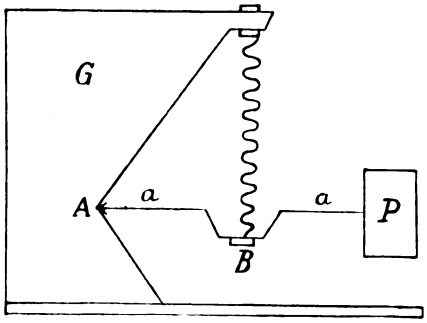


Abb. 3.

vertikale Ausschläge des Pendelgewichts zu registrieren sind.

Mainka hat als erster 1907 darauf hingewiesen, daß anstelle der auf Zug beanspruchten Spiralfedern auch solche mit Druckbeanspruchung angebracht werden können. Abbildung 4 zeigt einen derartigen Apparat mit einem Gewicht des Pendelkörpers von über 300 kg. Die Eigenperiode läßt sich von 5 bis 15 Sekunden variieren, insbesondere ist es möglich, das Instrument auf dieselbe Eigenperiode wie die des Horizontalseismographen einzustellen, was bisher bei Rußschreibapparaten noch nicht der Fall war.

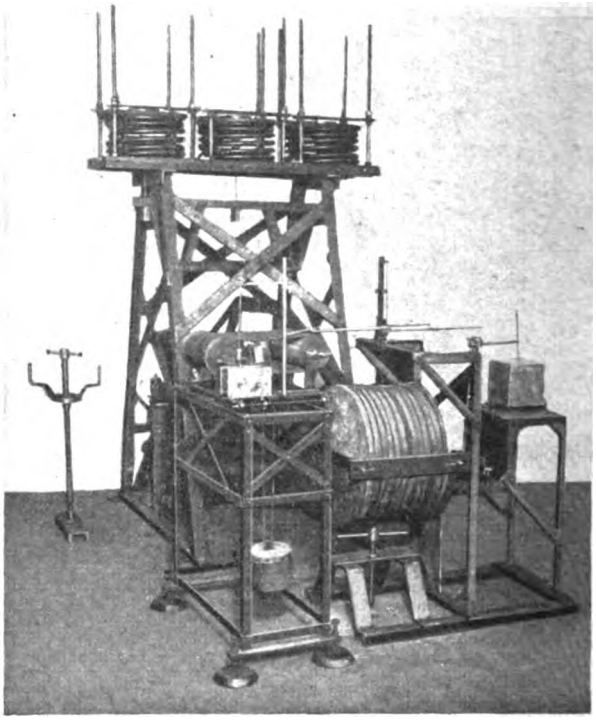


Abb. 4.

Vertikalseismograph nach Mainka. Gewicht des Pendelkörpers über 300 kg.

Während man mit dem Horizontalseismographen nur den Richtungsverlauf von Erdbeben in horizontaler Ebene feststellen kann, läßt sich durch Zusammensetzen der horizontalen und vertikalen Komponente auch der Winkel ermitteln, unter welchem die Wellen gegen die Erdoberfläche geneigt ankommen (Emergenzwinkel).

2. Erschütterungsmesser.

Das reichhaltige und außerordentlich vielseitige Anwendungsgebiet der Erschütterungsmesser für alle Arten der praktischen Technik brachte es mit sich, daß keine ausgesprochene Typenbildung dieser Instrumente vorhanden ist, sondern daß sie je nach der Eigenart der gestellten Aufgabe für den jewei-

Digitized by Google

ligen besonderen Zweck konstruiert wurden. Omori in Japan schuf eine Reihe von Apparaten zur Untersuchung von Brückenschwingungen, Schwankungen von hohen Schornsteinen und Eisenbahnwagen bereits in den 80er Jahren; Grunmach in Berlin wurde nach jahrzehntegerät mit besonders starker Vergrößerung anfertigen; nach ihm konstruierte Mintrop in Göttingen einen Reiseapparat, mit dem er Bodenerschütterungen messen konnte, die von einer 80 Zentner schweren Stahlkugel noch in 2½ km Entfernung beim Fall hervorgerufen wurden, und mit

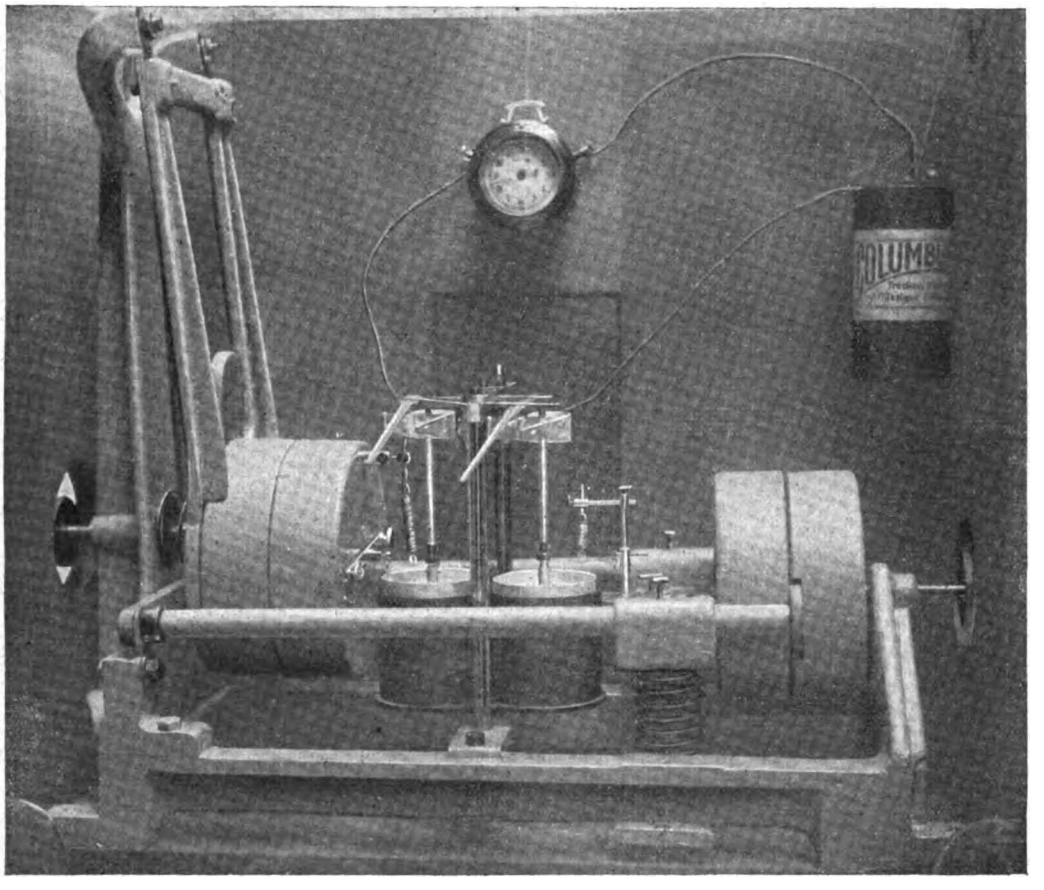


Abb. 7.

Apparat zur Messung künstlicher Erschütterungen nach Mainka — horizontale und vertikale Komponente sind gleichartig (Spiralfeder auf Druck beansprucht) angeordnet — auf Rußpapier schreibend. g = Gelenkachse (Stahlband). Für stärkere in der Praxis vorkommende Erschütterungen.

langen Experimentalunterſuchungen im Jahre 1906 von der Provinzialverwaltung Schlesiens mit der Aufgabe betraut, die Felsschwankungen zu messen, welche durch den Absturz größerer Wassermassen an der Queistalsperre bei Marklissa entstehen, und er löste sie mittels eines Apparates, mit dem er einen ganz neuen Weg beschritt (s. unten); O. Schlick erbaute einen „Pallographen" zum Studium der horizontalen und vertikalen Vibrationserscheinungen von Seeschiffen; französische Arbeiten galten der Erforschung von Schiffsbewegungen, die von Meereswellen verursacht werden; Wiechert in Göttingen ließ 1906 ein transportables Meßdem die Schütterwirkungen einer Großgasmaschine in der gleichen Entfernung nachgewiesen werden konnte; Mainka untersuchte 1909 das vogtländische Erdbebengebiet mittels eines „Accelerographen" (Beschleunigungsmessers); endlich sei noch ein Gerät von Jahnke und Kleinath aus dem Jahre 1918 erwähnt, das zur Messung der Beschleunigungen von Förderkörben bei Bergwerksanlagen dient. Jeder Apparat hat hierbei seine Eigentümlichkeiten, die naturgemäß im Rahmen dieses Aufsatzes nicht eingehend erörtert werden können.

Im allgemeinen sind diese Erschütterungsmesser

Digitized by Google

nach dem Prinzip von Seismographen gebaut; nur ist der grundsätzliche Unterschied beider Arten von Erschütterungen zu beachten, der darin

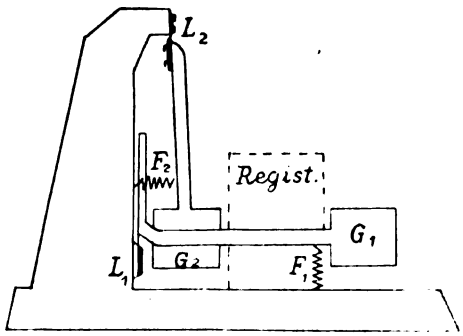


Abb. 6.

liegt, daß die Perioden der künstlichen Erschütterungen viel kleiner sind als die der Seismogramme, so daß ein mit seismischen Arbeiten vertrauter Beobachter beide Aufzeichnungen schon nach dem äußeren Aussehen unterscheiden kann. Bis auf den Apparat von Grunmach beruhen alle anderen auf dem Pendelprinzip. In Abb. 6 und 7 ist Schema und Ansicht des von Mainka erbauten Apparates wiedergegeben. G_1 und G_2 sind Pendelgewichte, die einerseits durch Stahlbänder L_1 und L_2, andererseits durch auf Druck beanspruchte Spiralfedern gehalten werden. Man erkennt, daß ein Horizontal- und ein Vertikalapparat zusammengesetzt sind, wobei im Gegensatz zu anderen Instrumenten eine Gleichartigkeit in der Anordnung beider Komponenten vorhanden ist. In dem durch Striche umrahmten Teile sind die beiden Schreibhebel für Rußregistrierung untergebracht. Zur Dämpfung werden je zweimal drei Aluminiumblätter von etwa 6×6 cm Größe und 5 mm gegenseitigem Abstand verwendet, die in ein mit Oel gefülltes dreiteiliges Gefäß tauchen. Hierbei reibt die von den Blättern mitgeführte Flüssigkeitshaut gegen die Flüssigkeit im Gefäße. Die Apparatur ist von der Firma J. und A. Bosch-Hechingen (damals Straßburg) hergestellt — unter besonderer Ausführung des Registrierwerks — und dient zur Messung stärkerer Erschütterungen.

Wesentlich verschieden ist die Grunmachsche Apparatur. Ein Gewicht G (Abb. 8) liegt mit einer Auflagekugel K einerseits auf dem Amboß B auf, andererseits wird es von einer mittels Mikrometerschraube und Skala (Mi und Sk) verstellbaren Feder F so gehalten, daß zwischen K und B nur eben Kontakt besteht, um einen elektrischen Strom durch A, a, K, B, Widerstand W_1 von und nach der Stromquelle El zu schließen. Ist nun die ankommende Stoßkraft größer als die Aufliegekraft des Hammers, so löst sich der Hammerkopf vom Amboß, es wird der Strom unterbrochen und über W_2 ein Galvanometer betätigt. Aus der Federeinstellung F, die durch einen Beobachter erfolgen muß, läßt sich die Beschleunigung der Schütterkraft ermitteln. Mainka konstruierte nach diesem Gedanken seinen Accelerographen, indem er Gabeln an den (verschieden einstellbaren) Gewichten anbrachte, die ihrerseits wieder einen elektromagnetischen Schreibhebel betätigen. Da sich jeder Apparat nur auf eine gewisse Beschleunigung einstellen läßt, sind zur selbsttätigen Registrierung mehrere Systeme erforderlich. Auch Galitzin ersetzte in seinem Beschleunigungsmesser 1915 die Spiralfederwirkung durch Aenderung des Winkels, unter dem die Hebelarme (der Horizontalinstrumente) gegen die Zenitlinie geneigt sind. Versuche, insbesondere vergleichender Art mit Seismographen, sind hierüber noch nicht abgeschlossen.

Die Konstruktion aller solcher Apparate stellt naturgemäß an die Präzisionsmechanik sehr hohe Anforderungen. Es ist erfreulich zu sehen, wie gut diese Aufgaben auch in Deutschland erfüllt werden, obgleich noch manche von ihnen bessere Lösungen wünschen läßt.

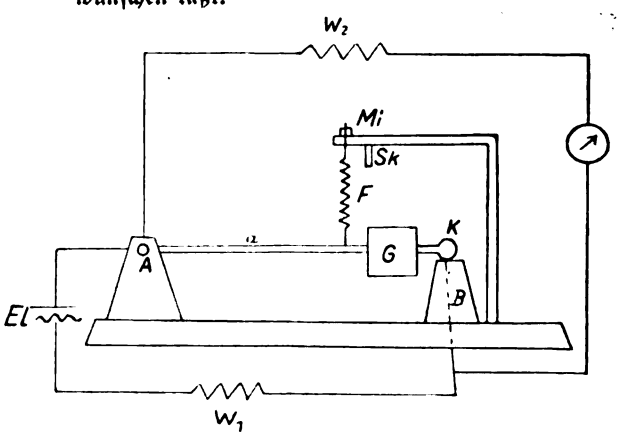


Abb. 8.

Digitized by Google

Funkfreund.

Empfangsstörungen und Anodenbatterien.

Von Dr. A. Rügler.

Beim Rundfunkempfang mit Röhrenapparaten treten bisweilen störende Geräusche auf.

Die Störungen können verursacht werden durch Vorgänge, die unabhängig von der Empfangsapparatur sind, z. B. durch luftelektrische Vorgänge, durch die Unterbrechungsfunken von Straßenbahnen, Motoren, Dynamos, durch benachbarte Rückkoppler usw.

Die Störungsursache kann aber auch in der Empfangsapparatur selbst liegen, wenn das Vakuum einer Röhre schlecht ist oder unerwünschte galvanische, magnetische oder kapazitive Kopplungen vorhanden sind.

Von allen diesen Möglichkeiten soll hier als besonderer Fall nur die Frage behandelt werden, ob durch die Anodenbatterie auch Geräusche hervorgerufen werden können, welche den Empfang stören. Als Anodenbatterie ist fast ausschließlich die Trockenbatterie im Gebrauch.[1]) Die Stromentnahme findet in den meisten Fällen durch Wanderstecker statt. Es ist wichtig, daß die Wanderstecker sauber gehalten werden und straff in den Buchsen sitzen, da sonst durch Wackelkontakte der Empfang gestört wird. Man biege deshalb von Zeit zu Zeit die geschlitzten Wanderstecker etwas auf.

Wenn durch die Anodenbatterie selbst störende Geräusche hervorgerufen werden sollten, so müßten sie folgende Ursachen haben:

1.) Es müßten im Innern der Batterie Unterbrechungen stattfinden.

2.) Die elektromotorische Kraft der Batterie müßte während des Betriebes Schwankungen unterliegen.

3.) Der innere Widerstand der Batterie müßte sehr hoch sein.

Es sei gleich vorausgeschickt, daß nur in den allerseltensten Fällen die Anodenbatterie als Störungsquelle anzusprechen ist; und dann ist meist der Rundfunkteilnehmer selbst daran schuld, indem er die Batterie unsachgemäß behandelt oder aus Sparsamkeitsgründen ein minderwertiges Fabrikat gekauft hat.

Unterbrechungen im Innern der Anodenbatterie werden in der Mehrzahl der vorkommenden Fälle durch Bruch der Kohlenstifte hervorgerufen. Besonders ausgesetzt sind dieser Gefahr die Kohlestifte, welche an ihrem oberen Ende mit Steckbuchsen versehen sind. Meist ist die Batterie hingefallen, gestoßen oder unvorsichtig transportiert worden. Es wird dann oft mit Unrecht das Fabrikat verantwortlich gemacht, obwohl man dies bei einem hingeworfenen Akkumulator nicht tun würde. Bisweilen berühren sich die zerbrochenen Kohlestifte nicht, und die in Bezug auf die Zahlenfolge benachbarten Steckbuchsen, zwischen denen sich der defekte Kohlestift befindet, zeigen keine Spannung. In diesem Fall überbrückt man vorteilhaft durch äußeres Anlöten eines Drahtes die in Frage kommende Stelle und kann so die Batterie weiter benutzen. Manchmal berühren sich jedoch infolge der Elastizität der Vergußmasse die beiden Teile des Kohlestiftes an der Bruchstelle, wobei sie Kontakt mit schwankendem Uebergangswiderstand geben. Dann treten die gleichen Geräusche auf, wie sie durch schlecht sitzende Anodenstecker verursacht werden.

Durch Hinwerfen oder durch nachlässiges Löten kann auch eine Lötstelle defekt werden, wodurch die entsprechende Erscheinung auftritt. Bei guten Fabrikaten kommt letzteres kaum vor.

Das Gleiche gilt für die letzte Möglichkeit einer Unterbrechung im Innern, daß nämlich die auf die Kohlestifte aufgepreßten Messingkappen sich lockern oder chemisch verändern bezw. daß die Verbindungsdrähte zwischen Messingkappe und Zinkzylinder der aufeinander folgenden Zellen ihren metallischen Zusammenhang verlieren. Diese Veränderungen werden durch unsauberen Einbau (Benetzung mit Elektrolyt, Lötwasser oder dergleichen) sowie durch schlecht paraffinierte Kohlestifte (kapillares Hochsteigen von Elektrolyt) hervorgerufen. Wie schon erwähnt, ist dies bei Qualitätserzeugnissen so gut wie ausgeschlossen.

Die zweite Ursache für die Entstehung von Störgeräuschen wäre ein Schwanken der elektromotorischen Kraft der Anodenbatterie. Tatsächlich treten bei guten Fabrikaten keinerlei Schwankungen der elektromotorischen Kraft auf, was die Folge einer gleichmäßigen chemischen Reaktion ist. Entladungskurven sind ein Spiegelbild dieser Verhältnisse. So stellt z. B. Figur 1 die Entladungskurve einer nor-

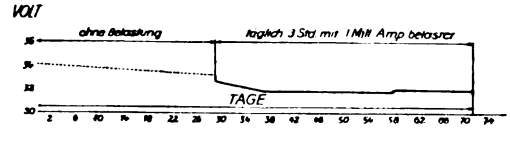


Fig. 1.

[1]) Naturfreund Heft 1925, Heft 6, S. 190.

Digitized by Google

malen Daimon-Anodenbatterie dar.

Es bleibt also nur noch als letzte Möglichkeit für das Auftreten von Geräuschen ein hoher innerer Widerstand der Batterie, durch welches nach Rein-Wirtz[2]) galvanische Koppelungen hervorgerufen werden können. Der innere Widerstand einer Batterie ist bei Verwendung qualitativ und quantitativ gleicher Rohmaterialien (Braunstein, Graphit, Zinn usw.) bei gleicher Dimensionierung und gleichem Zusammenbau von dem verwendeten Elektrolyt abhängig.

Als Elektrolyt wird in Trockenbatterien meist eine verdickte, wässerige Salmiaklösung verwendet. Salmiak (NH_4Cl) übertrifft nämlich alle für die Verwendung als Elektrolyt in Frage kommenden Salze an Leitfähigkeit. (Fig. 2.) Mit Salmiak-Elektrolyt hergestellte Anodenbatterien haben also unter sonst gleichen Bedingungen den geringsten inneren Widerstand. Infolgedessen ist bei ihnen die Wahrscheinlichkeit, daß Störgeräusche auftreten, am geringsten.

E. Müller und B. Lange[3]) haben auch die Brauchbarkeit verschiedener Elektrolyte untersucht und sind zu folgendem Ergebnis gekommen: „Mit anderen Elektrolyten konnten gleiche Resultate wie bei NH_4Cl (Salmiak-Elektrolyt) nicht erzielt werden. $MgCl_2$ (Magnesium-Chlorid) kommt dem NH_4Cl (Salmiak) am nächsten, ist jedoch nicht geeignet, es vollwertig zu ersetzen. Die Stromkapazität des $MgCl_2$-Elementes beträgt nur 50 Prozent derjenigen eines NH_4Cl-(Salmiak-) Elementes."

Es ergibt sich also die Tatsache, daß mit Salmiak-Elektrolyt hergestellte Batterien als Anodenbatterien besonders geeignet sind.

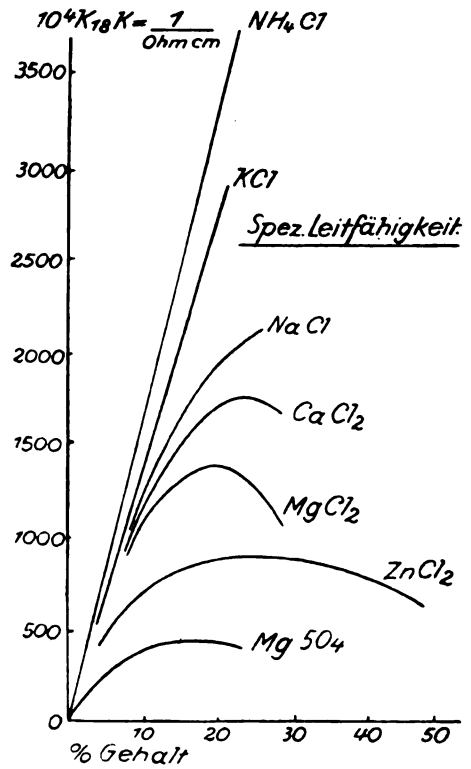


Fig. 2.

[2]) Radiotelegraphisches Praktikum 1922, S. 455.
[3]) Dissertation Dresden 1922.

Neues vom Rundfunk.

1) Wie das Telegraphentechnische Reichsamt mitteilt, haben die Versuche zur Beseitigung der Rundfunkstörungen durch die Straßenbahn ergeben, daß eine Verminderung oder sogar völlige Vermeidung durch andere Stromabnehmer erreicht werden könnte, wenn anstatt der in Berlin gebräuchlichen Metallrollen Kopfbügel als Abnehmer angewandt würden. Entsprechende Versuche mit einem derart gebauten Wagen sollen angestellt werden.

2) Auf dem Gelände der Hauptfunkstelle Königswusterhausen wird bald der höchste Funkturm der Welt mit einer Höhe von 284 m erstehen. Bis jetzt ist der Turm bis zur Höhe von 230 m fertiggestellt worden. Auf diesen wird nun noch ein weiterer Turm von 54 m Höhe montiert, der dem Kurzwellenbetrieb dienen soll. Der Kurzwellensender selbst wird auf der einen Plattform in 230 m über dem Erdboden eingebaut werden.

3) **Prag.** In einer Versammlung des „Deutschen Rundfunkbundes in der Tschechoslowakei" wurde sehr leidenschaftlich darüber Klage geführt, daß das Radio-Journal, die tschechische Sendegesellschaft, es ablehnt, deutsche Darbietungen zu verbreiten; in einem Beschluß wurde gegen diese Entscheidung aufs schärfste Verwahrung eingelegt.

4) **England.** Bei den demnächst stattfindenden Truppenübungen wird zur Verständigung zwischen den Truppen und den Luftstreitkräften in ausgedehntem Maße von der Funktelephonie Gebrauch gemacht werden. Jeder Divisionsstab ist mit einem Empfangsgerät zur Aufnahme der funktelephonischen Nachrichten aus der Luft ausgerüstet worden.

7) **Rom.** Die Sendestelle Rom verbreitet täglich um 11 Uhr abends (M.E.Z.) ein neues Zeitsignal. Es besteht aus fünf Schlägen auf einen Gong, die um 10,59 Uhr und zu jeder folgenden zehnten Sekunde gegeben werden. Ein sechster Gongschlag, der zwanzig Sekunden nach dem fünften ertönt, zeigt an, daß es genau 11 Uhr ist.

Möller.

Digitized by Google

QH3
.N251

2. Jahrg. • Detmold, Dezember 1925 • Heft Nr. 12

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage: „Natur und Technik"

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Christblume. Von Dr. Hans Bleher. ❁ Weihnachtsabend am Waldrand. Von G. A. Schmitt. ❁ Amerikas Entdeckung vor Columbus. Von Prof. Dr. Hennig. ❁ Die Sprachlosigkeit der Tiere. Von Dr. Hanns Meyer. ❁ Die Deutschamerikaner und ihre neue Heimat. Von Pastor Georg von Bosse. ❁ Wasserstoff — der Urstoff der Welt? Von Dr. Minna Lang. ❁ Das Geheimnis der Eskimos. Von Dr. Günther Hesmert ❁ Häusliche Studien. ❁ Kleine Beiträge. ❁ Aussprache. ❁ Der Sternhimmel im Dezember. ❁ Naturwissenschaftliche Umschau. ❁ Neue Literatur.

Natur und Technik: Wege zur elektrischen Fernkinematographie. Von Ing. Berthold Freund. ❁ Der negative Widerstand. Von Hans Bourquin. ❁ Neues vom Rundfunk.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Unsere Welt".

Die Bedeutung der neuen Schule von Nancy. Von Apotheker Franz Klockenbring. ❁ Die Lösung des Rätsels der Vitamine? Von Studiendirektor Dr. Max Müller ❁ Das Stutzen der Baumkronen. Von Dr. Franz Schacht. ❁ Zum Wesensunterschied von Pflanze und Tier. Von Dr. Hans André. ❁ Die Analysen-Quarzlampe. Von Diplom-Ingenieur Leopold J. Busse ❁ Aussprache. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ❁ Neue Literatur.

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post, Buchhandel, oder unmittelbar vom Verlag, vierteljährl. 2.— Goldmark, ins Ausland der höheren Versandunkosten wegen 2,30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 156038. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635. **Holland:** Dr. W. van der Elst, Utrecht, Julianalaan 13, Postrekening 52198. **Mexiko:** M. Lassmann. Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold

Eine Fahrt durch die Sonnenwelt. Astronomische Unterhaltungen von Dr. Fr. Becker. Mit 29 Abb. Geb. M. 3.50.

Das Gewitter. Von Univ.-Prof. Dr. A. Gockel. 3. vielf. geänderte Aufl. Mit 3 Taf. und 36 Abb. M. 8.—, geb. 11.—.

Kleine Himmelskunde. Versuch einer gemeinfaßlichen Darstellung des Wissenswertesten aus der Astronomie. Von Prof. Dr. J. Plassmann. Mit vielen Abb. Geb. M. 6.—.

Am Fernrohr. Beobachtungsobjekte f. Freunde des gestirnten Himmels. Von Dr. Fr. Becker. Geb. M. 2.50.

Hevelius. Handbuch für Freunde der Astronomie und kosmischen Physik. Herausgegeben von Prof. Dr. J. Plassmann. Mit vielen Abb. M. 12.—, geb. 15.—.

Sternatlas. Nach der 4. Aufl. von Littrows Atlas des gestirnten Himmels vollst. neubearb. von Dr. Fr. Becker. Geb. M. 8.—. Taschenausgabe: 3. Aufl. Geb. M. 2.50.

Ferd. Dümmlers Verlag, Berlin SW 68 (Postscheck. 145).

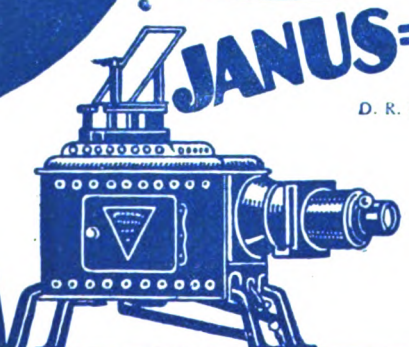
Sinalco

das alkoholfreie Getränk.

Unübertroffen
im Umsatz und Qualität.

JANUS-EPIDIASKOP

D. R. P. Nr. 366044 u. Auslandspatente



Der führende Glühlampen-Bildwerfer zur Projektion von

Papier- und Glasbildern

Leistung hervorragend!

An jede elektrische Lichtleitung anschließbar

Ed. Liesegang, Düsseldorf.

Listen frei! Postfach 124.

Digitized by Google

Der Naturfreund

2. Jahrgang | Dezember 1925 | Heft 12

Christblume. Von Dr. Hans Bleher.

Auf der Münchener „Dult" erstand ich einst ein altes abgegriffenes Buch in Ledereinband, das mit zahlreichen wertvollen Kupfern geschmückt war; zwar fehlte das Titelblatt, aber ich konnte es ohne Mühe als ein Kräuterbuch erkennen, das vor mehr als zwei Jahrhunderten in Deutschland weit verbreitet war. Die Pflanzen waren darin nach ihrer Blütezeit geordnet, und gleich auf den ersten Seiten fand ich folgende Stelle: „Christwurz, darumb daz sein Blum, die ganz gryen ist, uff den Christnacht sich uffthut und blueet, welches ich auch selb wargenommen und gesehen, mag fuer ein gespot haben, wer da will." Gemeint ist mit dieser geheimnisvollen Pflanze die schwarze Nieswurz (Helleborus niger).

Der lateinische Name Helleborus, von hellein (griechisch) = „töten" und bora (griechisch) = „Speise", bedeutet ein Kraut, dessen Genuß den Tod bringt. Ihren deutschen Namen verdankt die Pflanze der Eigenschaften des pulverisierten Wurzelstocks, geschnupft, heftiges Niesen zu erregen. Aus diesem Grunde bildet sie noch heute einen Hauptbestandteil des berühmten Schneeberger Schnupftabaks. Die Nieswurz wird auch Christ- oder Weihnachtsrose genannt, weil sie zur Zeit des Christfestes ihre weißschimmernden Blüten mitten im Schnee entfaltet. (Blütezeit: Dezember bis März.) Des Winters Kleid ist ihre Wiegendecke:

Wie Sternenhimmel strahlt ihr Glanz
Tief im smaragdenen Blätterkranz.
Und wer sie sieht und wer sie bricht,
Drückt froh die Hände sich und spricht:
Gottlob! Die Zeit gekommen ist,
Wo Erd' und Himmel Frieden schließt!
Die Sonne scheint versöhnt herab,
Der Tag nimmt zu, die Nacht nimmt ab,
Christröslein blüht, der lichte Stern!
Gelobet sei das Fest des Herrn.

(Agnes Franz.)

Und Johannes Trojan dichtet von ihr:

Eh' die Lerche sang,
Ist sie schon lang.
In der schweigenden Welt,
Die der Winter umfangen hält,
Hebt sie einsam ihr zartes Haupt.
Selber geht sie dahin und schwindet,
Ehe der Lenz kommt und sie findet,
Aber sie hat ihn doch verkündet,
Als noch keiner an ihn geglaubt.

Kein Wunder, daß einer Pflanze, die zu so heiliger Zeit blüht, übernatürliche Kräfte nachgesagt werden! Sie soll die Kraft besitzen, böse Geister zu bannen. Auch gegen die Pest sollte sie ein Heilmittel sein. Ihre Wurzeln legte man in die offenen Wunden der Pestkranken. Im Altertum wurde die Nieswurz ebenfalls als Heilpflanze hoch geschätzt. Sie galt ebenso sehr als Mittel wider die „fallende Sucht" wie gegen die „Unwesentlichkeit des Hirnes"; bekanntlich rühmt man noch heute dem Niesen die Fähigkeit nach, „den Kopf zu reinigen". „Helleborosus" wird von dem römischen Komödiendichter Plautus ein Mensch genannt, der bei schwachem Verstande ist und deshalb Nieswurz gebrauchen sollte. Diese sonderbare Heiltätigkeit unserer Pflanze scheint

Digitized by Google

indes nach Lessing jenem dichterisch begabten Höfling Friedrichs des Großen unbekannt gewesen zu sein, denn als jener einst von seinem Herrn eine goldene Dose zum Geschenk erhielt, da rief er im Anblick ihres Inhalts die Verse aus:

„Die goldne Dose — denkt nur! denkt! —
Die König Friedrich mir geschenkt,
Die war — was das bedeuten muß? —
Statt voll Dukaten, voll — Helleborus!"

Leider gibt es nach Fischarts Podagramm-Trostbüchlein auch „Elende tolle Menschen, denen mit keiner Nieswurz das hirn zu saubern ist." Auch als „purgierendes" Mittel wird die Nieswurz nach demselben Gewährsmann verwandt. Der Arzt verschreibt dem Kranken „helleborische Nieswurz und reinigt ihm damit alle verruckung, verschnupfung, alteration und verkehrt disposition." Horaz endlich rühmt (Satiren II, 3,82) das Gewächs als ein Heilmittel gegen den Wahnsinn, weshalb — „danda est ellebori multo pars maxima avaris" man den Geizigen möglichst viel davon geben solle; der Geiz galt nämlich nach der Lehre der Stoiker als Ausfluß der Geistesstörung.

Die Nieswurz wird nicht ohne Grund von allen Tieren gemieden, denn in Wurzelstock und Grundblättern findet sich ein schweres Gift, das Helleborin (C_{37} H_{56} O_8). Unter den Pflanzengiften rechnet man es in die Gruppe der Glykoside: das sind Stoffe, die unter der Einwirkung von Säuren oder Enzymen in Zucker und andere Stoffe zerfallen, im Wasser meist leicht löslich sind und einen bitteren Geschmack haben. Die frische Wurzel der Nieswurz riecht widrig und bringt auf der Haut Rötung und Blasen hervor. Ihr Genuß hat Schwindel, Erbrechen, Durchfall und schließlich unter Krämpfen den Tod zur Folge.

Die Nieswurz gehört zu den Hahnenfußgewächsen, zu denen wir auch das bekannte Buschwindröschen, den scharfen Hahnenfuß, das Leberblümchen und manches andere liebe Frühlingskind rechnen. Die Familie der Hahnenfußgewächse hat ihren Namen nach den tiefgespaltenen, an den Fuß eines Hahnen erinnernden Laubblättern (s. Abb.). Was man hier für Blütenblätter halten möchte, das sind in Wirklichkeit Kelchblätter. Die Blütenblätter sebst sind zu Honigblättern (Nektarien) umgewandelt und werden von den Staubblättern fast verdeckt. Um die Selbstbestäubung zu vermeiden, bedient sich die Natur einer vielbenutzten Einrichtung: es entwickeln sich nämlich zuerst die Stempel, und erst wenn die Bestäubung durch fremden Blütenstaub erfolgt ist, reifen die eigenen Staubblätter. Der Botaniker nennt solche Blüten „vorweibig" (protogyn). In unsern Breiten muß die Nieswurz freilich stets zur Selbstbestäubung greifen, da ihre Bestäuber um diese Zeit noch nicht fliegen; in den östlichen und südlichen Voralpen ist dieses allerdings der Fall. Der Grund für die Bevorzugung der Fremdbestäubung liegt darin, daß die aus der Bestäubung mit fremdem Blütenstaub hervorgegangenen Samen erfahrungsgemäß eine kräftigere, widerstandsfähigere Nachkommenschaft hervorbringen. Den fleischigen Wulst am Samen, die sogenannte Nabelschwiele, mit der dieser an der Frucht sitzt, schätzen die Ameisen als Nahrungsmittel. Dadurch tragen sie zur Verbreitung der Pflanze bei.

Man findet die Nieswurz auf Kalkboden in schattigen Tälern und Waldungen Süddeutschlands, Oesterreichs, Ungarns und Südeuropas. Bei uns wird sie häufig in Gärten angepflanzt. Mörike singt von ihr:

Im nächtigen Hain, von Schneelicht überbreitet,
Wo fromm das Reh an dir vorüberschreitet,
Bei der Kapelle, am kristallnen Teich,
Dort sucht' ich deiner Heimat Zauberreich.

*

Digitized by Google

Schön bist du, Kind des Mondes, nicht der Sonne!
Dir wäre tödlich andrer Blumen Wonne,
Dich nährt, den keuschen Leib voll Reif und Duft,
Himmlischer Kälte balsamsüße Luft.

Dich würden, mahnend an das heil'ge Leiden,
Fünf Purpurtropfen schön und einzig kleiden;
Doch kindlich zierst du um die Weihnachtszeit,
Lichtgrün mit einem Hauch dein weißes Kleid.

Weihnachtsabend am Waldrand.

Wie so reich mit Sommers Gaben
War dies Fleckchen hier geschmücket,
Und nun liegt im Schnee begraben
Alles, was uns hat entzücket.
Meinen Rosenstrauch ich seh',
Ueberglast die Ranken alle,
Seine Blätter harter Schnee,
Seine Blüten Eiskristalle.
Alles Leben scheint vernichtet,
Alle Freude scheint so fern. — —
Doch vom Himmel, der sich lichtet,
Plötzlich strahlt der Weihnachtsstern.
Seines Scheines milde Flammen
Die kristallnen Blüten füllen,
Daß erglühend all zusammen
Ganz den Strauch in Glanz sie hüllen.

Gott, der du in Wintersnacht
Uns das beste Licht gespendet,
Laß uns wandern unverzagt,
Bis wir unsern Weg beendet.

G. A. Schmitt.

Amerikas Entdeckung vor Columbus.

Von Prof. Dr. Richard Hennig.

Im Jahre 1558 erschien in Venedig bei Francesco Marcolini ein Buch eines gewissen Nicolo Zeno, das die abenteuerreichen Seefahrten zweier seiner Vorfahren schilderte, eines anderen Nicolo Zeno und seines Bruders Antonio. Die betreffenden Aufzeichnungen sollten anderthalb Jahrhunderte lang unter den Zenoschen Familienpapieren unbeachtet verwahrt gewesen sein, ein Teil davon war verloren gegangen, und auch die vom jüngeren Nicolo dann dem Druck übergebenen Papiere waren von ihm selbst mehr als dreißig Jahre vorher im kindlichen Spiel zerrissen worden, so daß später die Bruchstücke mühsam wieder zusammen gesucht werden mußten. Die Seereisen sollen in dem Zeitraum zwischen 1390 und 1405 stattgefunden haben, und wenn sie sich zumeist auch in anderen Teilen des Nordatlantischen Ozeans abspielten, so scheinen sie doch auch mit der nordamerikanischen Küste in Berührung gekommen zu sein.

Der Inhalt des Zenoschen Reiseberichtes war derart seltsam und von allen gewohnten Tatsachen abweichend, daß schon sehr frühzeitig die Meinung aufkam, der ganze Bericht sei erdichtet. Bereits der große Gerhart Mercator vertrat 1595 diese Meinung, und viele andere haben sich ihr, bis in die neueste Zeit hinein, angeschlossen; noch im Winter 1924/25 wurde an der Kölner Universität von Professor Heinr. Erkes ein eigenes Kolleg gelesen, das die Zeno-Reisen als reine Phantasieprodukte hinzustellen suchte. Noch mehr namhafte Gelehrte haben sich aber von 1561 bis heute für die Echtheit der Berichte ausgesprochen, darunter 1837 auch Alexander v. Humboldt. In neuerer Zeit scheint die Wage mehr und mehr zugunsten der Glaubwürdigkeit der Reiseschilderungen belastet worden zu sein. Insbesondere die sehr gewissenhaften und gründlichen Untersuchungen des Engländers Major und des großen schwedischen Forschers Nordenskiöld

Digitized by Google

haben derart gewichtige Belege für die Echtheit des Zeno-Tagebuches zutage gefördert, daß es kaum noch möglich sein wird, sich über diese schwerwiegenden Beweise einfach hinwegzusetzen.

Aus der Reiseschilderung kann hier nur das Wichtigste auszugsweise wiedergegeben werden:

Der Venetianische Ritter Nicolo Zeno brach ums Jahr 1390 (das Jahr steht nicht einwandfrei fest), von Abenteuerlust getrieben, von Venedig mit einem Schiffe auf, um England und Flandern zu besuchen. Auf dem Ozean wurde er von einem furchtbaren Sturm überfallen und lange umhergetrieben, bis er schließlich an eine Insel kam, die nach seiner Angabe Frislanda hieß und die aller Voraussicht nach mit Strömö, der Hauptinsel der Faröer-Gruppe (Färö Island=Frisland) identisch war. Der Herr dieser Inselgruppen soll den Namen Zichumi geführt haben, doch ist wohl zu vermuten, daß der Venetianer den Namen ungenau überliefert hat. Zichumi nahm Nicolo Zeno und seine Leute freundlich auf und veranlaßte ihn, als einen in der Seefahrt erfahrenen Mann, sich in den Dienst seiner kriegerischen (richtiger wohl seeräuberischen) Unternehmungen zu stellen. Nicolo Zeno zeichnete sich bei diesen erfolgreichen Kriegsfahrten aus, gelangte zu hohen Ehren und wurde von Zichumi angeregt, seinen in Venedig weilenden jüngeren Bruder Antonio ebenfalls nach Frislanda kommen zu lassen. Nicolo wurde Befehlshaber der Flotte des „Fürsten" Zichumi und unterwarf als solcher seinem Herrscher eine große Reihe von Inseln. Ein Angriff auf die große Insel Islanda (Island) schlug jedoch fehl. Darauf wurde eine Reise nach Norden unternommen. In einem Land Engroneland, in dem unschwer Grönland wiederzuerkennen ist, fand man ein Mönchskloster und allerhand Seltsamkeiten, von denen hier nicht weiter geredet werden soll. (Die christliche Normannenkolonie in Grönland starb ja erst nach 1418 aus, muß also in den Tagen Zenos noch geblüht haben). Man blieb nahezu ein Jahr in diesen Gegenden. In dem harten Winterklima Engronelands erkrankte der Südländer Nicolo Zeno und starb bald nach seiner Rückkehr nach Frislanda. Sein Bruder Antonio wurde in jeder Hinsicht sein Erbe und Nachfolger und von Zichumi zu noch größeren Dingen ausersehen.

Kurz zuvor war nach Frislanda nämlich ein Fischer zurückgekehrt, der sechsundzwanzig Jahre vorher mit verschiedenen Gefährten und vier Booten an eine im fernsten Westen, „tausend Meilen weit" entfernte Insel durch Sturm verschlagen worden war. In dem fernen, volkreichen Lande, dessen Name Estotilanda sein sollte, vermochte sich niemand mit den Fischern zu verständigen, außer einem Dolmetscher, der früher gleichfalls durch Unwetter in das westliche Land getrieben worden und sogar der lateinischen (?) Sprache mächtig war. Der Fischer berichtete, der Herrscher sei im Besitze von lateinischen (?) Büchern gewesen, die früher einmal durch Europäer dorthin gebracht sein sollten, die aber niemand zu lesen vermochte. Die Bewohner von Estotiland sollten Handelsverbindungen mit Engroneland haben, im Besitze von viel Gold und sogar einer eigenen Schrift sein. Der Herrscher von Estotiland sandte die frisländischen Fischer nach einem reich bevölkerten Lande, das Drogio hieß. Sie wurden aber vom Sturm an eine von Menschenfressern bewohnte Küste verschlagen. Die Mehrzahl von ihnen wurde hier getötet und verspeist. Der Berichterstatter aber blieb am Leben, weil er die Wilden die ihnen unbekannte Kunst, Fische zu fangen, lehrte. Dreizehn Jahre lang lebte nun der Fischer in dem fremden Lande und diente im Laufe der Zeit fünfundzwanzig verschiedenen Herren, weil jeder Begehr nach dem Manne trug, der Fische zu fangen verstand. Er kam sehr weit in dem Lande herum, das von riesiger Größe sein sollte. Die Bewohner standen auf niedriger Kulturstufe, gingen trotz rauhen Klimas nackt, kannten keine Metalle, führten aber oftmals grausame Kriege untereinander. Weiter im Südwesten aber sollte eine höhere Kultur und ein milderes Klima anzutreffen sein. Neben volkreichen Städten gäbe es dort eigene Götzentempel, in denen jedoch auch Menschen geopfert und verzehrt wurden. In dieses Land Drogio gelang es dem Fischer schließlich zu entweichen, er nahm an den Handelsfahrten (!) einiger von Estotiland gekommenen Schiffe teil und wurde schließlich so wohlhabend, daß er sich ein eigenes Schiff bauen und auf ihm nach Frislanda zurückkehren konnte, das er sechsundzwanzig Jahre vorher verlassen hatte.

Dieser Bericht erweckte Zichumis Abenteuerlust. Es wurde eine Flotte ausgerüstet, um die Länder im fernen Westen zu unterwerfen. Leider starb der Fischer, der als Führer dienen sollte, drei Tage vor der Abfahrt der Schiffe. Dennoch wurde das Unternehmen gewagt. Im Sturm gingen mehrere Schiffe verloren, die übrigen Seefahrer hatten auf einer Insel, die angeblich Ikaria hieß, Abenteuer und harte Kämpfe mit den Bewohnern zu bestehen und erreichten nach zehntägiger weiterer Fahrt eine neue Insel, auf der man „so viele Vogeleier fand, daß die ganze Bemannung sich daran sattessen konnte." Man traf auf ein durch vortreffliches Klima ausgezeichnetes, mit einem guten Hafen versehenes Land, das nur von wenigen primitiven Eingeborenen bevölkert war. Zichumi beschloß, hier eine Kolonie anzulegen, sandte aber einen Teil der Flotte, unter Zenos Befehl, nach Frislanda zurück, während er selbst in dem neuen Lande blieb. In

Digitized by Google

achtundzwanzigtägiger Ostfahrt kehrte Zeno mit seinen Schiffen wohlbehalten nach Frislanda und einige Zeit später, mit Zichumis Erlaubnis, nach Venedig zurück. Hier traf er im Jahre 1405 ein, starb aber noch im selben Jahre, da seine Gesundheit durch die vielen Strapazen zerrüttet war. So blieben seine Aufzeichnungen und Briefe vergessen, bis sie hundertdreiundfünfzig Jahre später ein Nachkomme der Familie dem Druck übergab.

Die Bedenken gegen diesen Bericht gründeten sich vornehmlich auf die Schwierigkeit, die meisten der von Zeno namhaft gemachten Länder zu identifizieren. Doch ist es dem oben erwähnten Major gelungen, die Mehrzal der von Zeno überlieferten Namen ungezwungen und durchaus einleuchtend mit den uns vertrauten geographischen Bezeichnungen in Einklang zu bringen. Gerade die für uns hier interessantesten Länder Estotiland und Drogio widerstehen freilich dem Versuch, sie mit heutigen Namen in Beziehung zu setzen. Immerhin ist der Majorsche Nachweis, daß etwa einige zwanzig geographische Namen des Zeno-Berichtes in heutigen Bezeichnungen wieder zu erkennen sind, (z. B. Engroneland = Grönland, Rok = Reykjavik, Monaco = Monk, Estland = Shetland, Onlefort = Olna Firth, Af promontorium = Hoarf (das heutige Kap Farewell usw.), ein starker Beweis dafür, daß der Zenosche Bericht keineswegs aus der Luft gegriffen und am Schreibtisch in Venedig zusammenphantasiert, sondern auf Grund tatsächlicher Erkundungen an Ort und Stelle verfaßt worden sein muß. — Abgesehen davon würde in diesem Fall auch jedes psychologische Motiv zur Abfassung einer erdichteten Reisebeschreibung fehlen; denn der in solchen Fällen häufigste Beweggrund, die Priorität einer Entdeckung zu beanspruchen — etwa für den Venetianer Zeno gegenüber dem Genuesen Kolumbus — kommt in Fortfall, da gerade die Estotiland- und Drogio-Berichte gewissermaßen nur nebenher laufen, und da gar nicht ein Zeno selbst, sondern ein namenloser Fischer aus Frislanda in den fernen Westländern geweilt haben soll, die man am ehesten mit Neufundland und Kanada oder den Vereinigten Staaten wird identifizieren müssen.

Wäre der Frislanda-Bericht eine bloße Dichtung gewesen, so wäre auch der Umstand völlig unbegreiflich, auf den schon Alexander v. Humboldt aufmerksam machte mit den Worten:

„Sehr merkwürdig ist, daß Kolumbus in demselben tratado de las cinco zonas habitables einer (von Island gerechnet. H.) südlicheren Insel Frislanda erwähnt . . . Kolumbus kann die Reisen der fratelli Zeni nicht gekannt haben, da sie der venetianischen Familie selbst bis zum Jahre 1558 unbekannt blieben: in welchem Marcolini, zweiundfünfzig Jahre nach dem Tode des großen Admirals, sie zuerst herausgab. Woher kommt des Admirals Bekanntschaft mit dem Namen Frislanda?"

Ist schon dieser Umstand von sehr schwerwiegender Beweiskraft gegen die Annahme einer Fälschung des Zenoschen Reiseberichtes, so ist es genau ebenso bemerkenswert, daß die in Nansens „Nebelheim" abgebildete Wetterkarte des Juan de la Cosa vom Jahre 1500 (!) gleichfalls den Namen Frislanda enthält. Wie will man da noch die Legende von einer im Jahre 1558 erfundenen Insel Frislanda aufrecht erhalten?

Auf der de la Cosaschen Karte ist zwar offensichtlich Island mit Frislanda bezeichnet. Es bleibe dahingestellt, wie diese Namensänderung zu erklären ist; im vorliegenden Zusammenhange entscheidend ist nur der Umstand, daß die Namensform Frislandia schon ein halbes Jahrhundert vor der Veröffentlichung des Zeno-Buches in der geographischen Welt bekannt war. Zum Ueberfluß enthält dann eine von dem Isländer Sigurd Stefansson im Jahre 1570 gezeichnete Karte neben Island und der Farör-Gruppe noch die Insel Frislandia im Süden von Island.

Beachtenswert ist es auch, daß in einem 1597 erschienenen Werke von Wyflict, das der noch zu erwähnenden Reise des Scolono gedenkt, nicht nur Frislandia, sondern auch Estotiland, das mit Labrador identifiziert wird, erneut auftauchen. Es heißt nämlich darin:

„Indem er an Norwegen, Grönland und Frislandia entlang segelte, kam er in diese Straße und blieb dann in diesem Lande Labrador oder Estotiland."

Ein weiterer, schlechthin entscheidender Beweis für die Echtheit des Zeno-Buches ist dann vor allem von Nordenskjöld in die Debatte geworfen worden. Nordenskjöld sagt a. a. O.:

„Der ganze Bericht der Reise ist einfach und prunklos, und es fehlen ihm die Uebertreibungen, denen man in erdichteten Reisebeschreibungen stets begegnet . . . Zichumi war offenbar recht und schlecht einer der kühnen Freibeuter — ich will den vielleicht mehr bezeichnenden Namen Seeräuber vermeiden —, an denen das 14. und 15. Jahrhundert reich war, und deren Namen, mit wenigen Ausnahmen, niemals auf den Blättern der Geschichte verzeichnet worden sind . . . Der Besuch der frisländischen Fischer auf Estotiland, Drogio und dem nahegelegenen großen Festlande trägt ein unverkennbares Gepräge der Wahrhaftigkeit . . . Der mit einer Menge von Details angefüllte Bericht der Fischer stimmt vollkommen mit dem überein, was wir in Europa erst im 17. und 18. Jahrhundert von der Lebensweise der Wilden in Kanada

Digitized by Google

und den Vereinigten Staaten von Amerika erfahren haben . . . Die Beschreibung ihrer von der alten Welt verschiedenen sozialen Verhältnisse und der durch Sprache, Sitten und Gesetze getrennten Stämme, welche einander stets bekriegten, ist, wie wir heute wissen, mit den früher bei den Völkern in den nördlichen und mittleren Teilen des nordamerikanischen Festlandes existierenden Verhältnissen übereinstimmend. Im Jahre 1558 aber konnten solche Angaben nicht erdichtet werden, selbst nicht einmal von den gelehrtesten und befähigsten Kennern der verschiedenen Völker der Erde. Diese können gleichfalls auf keinen anderen Erdteil als Amerika bezogen werden . . . Die offene Stelle im (grönländischen Meereise), welche von warmen Quellen selbst im Winter offen gehalten wurde, hat man sich vielleicht ausdenken können; die mit der Wirklichkeit so wohl übereinstimmende Angabe aber, daß Seehunde („Fische") und Vögel sich im Winter an derartige offene Stellen in großen Scharen sammelten, muß auf eigener Anschauung . . . beruhen und kann nicht im Jahre 1558 aufs Geratewohl zusammengeschrieben sein . . . Die Beschreibung der grönländischen Kajaken, ihre Bauart und die Leichtigkeit, mit welcher man mit ihnen an einer offenen Küste anlegen kann, zeigt deutlich, daß sie von einer Person geliefert ist, welche diese eigentümlichen Fahrzeuge wirklich im Gebrauch gesehen hat. Der Reichtum an Seevögeln und Eiern in solcher Menge, daß die halbverhungerte Mannschaft der Flotte sich davon satt essen konnte, ist ein von den Verhältnissen im Süden derartig abweichender und mit denen im Norden übereinstimmender Zug, daß die Angaben sich auch hier auf wirkliche Beobachtungen gründen müssen."

Ich möchte glauben, daß diese Ausführungen Nordenskjölds in der Streitfrage über Wahrheit und Dichtung im Zeno-Bericht das letzte Wort darstellen können. Wer das Zeno-Buch noch als Dichtung vom Schreibtisch in Venedig hinstellen zu müssen glaubt, möge sich erst einmal mit dieser Beweisführung eines allerersten Kenners der Verhältnisse auseinander setzen! — Vogelinseln mit ungezählten Eiern sind heute im Bereiche der gemäßigten Zone an der nordamerikanischen Ostküste meines Wissens nicht mehr zu finden. Daß es ehedem anders war, und zwar genau so, wie es im letzten Satz des Nordenskjöld-Zitates geschildert ist, mag bewiesen werden durch die Wiedergabe eines Zitates aus Ebelings Erdbeschreibung. Hierin heißt es über die Tierwelt an der Küste von Massachusetts, es gebe dort „eine außerordentliche Menge von wilden Gänsen und Enten, unter welchen auch der Eidervogel auf den unbewohnten Inseln häufig ist."

Der Beweis für die Tatsächlichkeit des Zeno-Buches scheint demnach lückenlos erbracht zu sein, und man hat es als ziemlich feststehend zu erachten, daß einige Bewohner der Farörn bereits ums Jahr 1375 auf nordamerikanischem Boden geweilt haben und daß mindestens einer von ihnen auch in die Heimat zurückgekehrt ist und von seinen Erlebnissen berichtet hat.

Aus dem Werke des Verfassers: „Von rätselhaften Ländern — versunkene Stätten der Geschichte", erscheint demnächst im Delphin-Verlag, München.

Die Sprachlosigkeit der Tiere.

Von Dr. Hanns Meyer.

Besitzen die Tiere nicht wenigstens die Anfänge einer Sprache? Die Zoologen wollen es uns glauben machen. Sie weisen auf die Fühlersprache der Ameisen, die Werbe-, Lock- und Warnrufe der Vögel, das Bellen, Knurren, Winseln, und Heulen des Hundes hin. Sie sagen, das Wesen der Sprache sei Mitteilung von Gefühlen, Affekten, Vorstellungen, Gedanken. Die Sprache sei also nicht gebunden an Worte, man spreche auch in Gebärden und Zeichen. Die Befähigung zu Mitteilungen verschiedenster Art, zur Verständigung mit den Artgenossen sei im Tierreich weit verbreitet. Besonders gut ausgebildet soll die Zeichensprache der Ameisen sein. Die hungrige Ameise drückt der heimkehrenden ihr Gefühl dadurch aus, daß sie deren Kopf mittels ihrer Fühler leise schlägt und streichelt. Ameisen, die Beute gefunden haben, diese aber nicht allein forttragen können, laufen ins Nest zurück, betrillern mit den Fühlern Kameraden, die darauf mitgehen und die Beute bergen helfen. — Viel Aufsehen haben vor einer Reihe von Jahren die Untersuchungen Garners über die Affensprache erregt. Garner glaubt sogar, wortähnliche Bildungen bei den Affen festgestellt zu haben. Das hat sich zwar nicht bestätigt, aber seine phonographischen Aufnahmen erweisen doch eine auffallend große Zahl von Lautgebungen, sodaß die Ausdrucksmöglichkeiten der Affen sicher keine geringe sind.

Aus alledem folgert die vom Entwicklungsgedanken beherrschte Naturwissenschaft und vielfach auch die Psychologie, daß ein Wesensunterschied zwischen der „menschlichen" und der „tierischen" Sprache nicht besteht. Natürlich sind solche Folgerungen immer abhängig von dem, was man unter Sprache versteht. Definiert man diese ganz allgemein als Ausdrucksbewegung oder als Verständigungsmittel, dann besitzen die Tiere tatsächlich

Digitized by Google

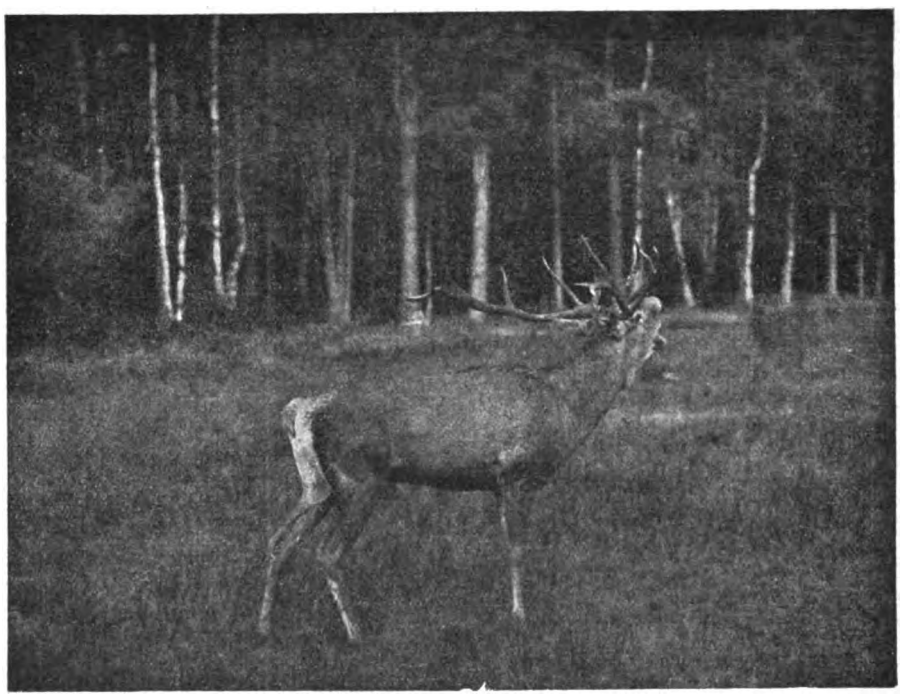
die „Elemente der Sprache", und mannigfachen Theorien über den Ursprung der Sprache sind Tor und Tür geöffnet.

Hier soll aber ein anderes Problem zur Diskussion gebracht werden. Untersucht man einmal ganz vorurteilslos, d. h. ohne anthropomorphe Neigungen, den Inhalt dessen, was sich die Tiere gegenseitig mitteilen, so stößt man immer wieder auf Gefühle, Stimmungen, Affekte, niemals auf Gegenstände selbst oder auf Gedankengänge. Mag auch der Brunstschrei des Hirsches als Einschüchterungsversuch des Nebenbuhlers oder als Kundgabe eines Herrschaftsanspruches gedeutet werden können, er bleibt dabei doch das Erzeugnis eines Affektes und wird nicht zum Ausdruck eines Gedankens. Wie auch Wundt schreibt: „Die höheren Tiere können durch mannigfache Ausdrucksform ihre Affekte und selbst ihre Vorstellungen, soweit sie an Affekte gebunden sind, nach außen kundgeben." Lust, Unlust, Freude, Schmerz, Liebe, Eifersucht, Zorn, Furcht — das ist es, was das Tier auf seine Art zu sagen hat. Wenn es hier und da scheint, als ob die Tiere sich auch Gedankengänge übermitteln, konkrete Gegenstände bezeichnen, wie in dem oben angeführten Beispiel der Ameise, die ihre Kameraden von einer

„Sprechender" Rosenstar.

Digitized by Google

Beute benachrichtigt, so hat eine nähere Analyse in jedem Einzelfall ergeben, daß es letzten Endes allein Affekte sind, die ausgedrückt werden und die dann zwar bei Artgenossen bestimmte Instinkte auslösen. Diese Tatsache, daß Tiere wohl für die verschiedensten Gemütsbewegungen Zeichen oder Laute kennen, aber nicht für Gedankenbildungen, bildet eben ein kennzeichnendes Merkmal gegen-



Schreiender Hirsch.

über der menschlichen Sprache. Unter diesem Gesichtswinkel kann man mit Recht die Sprachlosigkeit der Tiere behaupten.

Die Frage, auf die es hier ankommt, ist nun: Warum haben die Tiere, auch die höchststehenden unter ihnen, den Schritt von den Empfindungslauten zu der Wortsprache nicht gemacht? Die verschiedensten Antworten sind gegeben worden. Eine Reihe von Forschern erklären die Tatsache rein anatomisch: „Der einzige Grund, warum die höheren Säugetiere keine einfachen Worte zur Mitteilung einfacher Ideen gebrauchen, ist sozusagen zufälliger Natur und hat mit ihrer Psychologie nichts zu schaffen; es handelt sich um eine anatomische Ursache, die lediglich auf dem Bau ihrer Stimmorgane beruht, der keine Artikulation zuläßt." (Romanes). Hiernach reicht also bei den Tieren wohl die Denkfähigkeit zur eigentlichen Sprache aus, nur die Ausdrucksmittel fehlen. Diesen Standpunkt vertreten auch die Verteidiger der vor etwa zehn Jahren viel besprochenen „klugen Pferde", die bekanntlich durch eine eigens ersonnene Zähl- und Buchstabiermethode (Klopfsprache) schwierige algebraische Rechenaufgaben (so Ausziehen der fünften Wurzel aus siebenstelligen Zahlen) spielend bewältigen. Erst die Erlösung dieser Tiere von ihrer angeborenen Stummheit durch die künstliche Buchstabiermethode, die Worte und Zahlen durch Schlagen mit den Hufen ausdrückt, soll ihre erstaunliche Denkfähigkeit offenbart haben. Die offizielle Tierpsychologie hat sich in der Mehrzahl ihrer Vertreter diesen Elberfelder Wunderpferden gegenüber ablehnend verhalten; wenn auch die Rechenkunststücke der Pferde noch nicht restlos erklärt sind, so hat doch die Entlarvung des „klugen Hans" durch Dr. Pfungst (das Tier reagierte auf unbewußte Zeichengebungen seitens des Lehrers) gezeigt, daß es noch andere näherliegende und vor allem dem übrigen Verhalten des Tieres entsprechendere Wege gibt, die Leistungen der Pferde zu deuten. Es bleibt doch unverständlich, daß eine solche Intelligenz, wie sie von gewisser Seite den Pferden zugeschrieben wird, im übrigen Leben der Pferde ganz und gar nicht den Trieb sich zu äußern zeigt. Die Klopfsprache oder irgend eine andere, wenn auch noch so primitive Zeichensprache liegt doch scheinbar im Bereich tierischer Möglichkeiten. — Bei vielen anderen Tieren ist dagegen der Einwand, das Tier sei durch den Bau der Stimmorgane auch an den einfachsten Wortbildungen gehindert, nicht stichhaltig. Man denke nur an die Fähigkeit vieler Tiere, komplizierte Wortgebilde gut

Digitized by Google

artikuliert wiederzugeben, wie z. B. bei Papageien, Dohlen u. a. Auch bei den Affen hat man anatomisch kein Hindernis finden können; trotz der sprichwörtlichen Nachahmungssucht der Tiere und trotz der Befähigung zu einer Fülle abgestufter Lautgebungen hat man nie beobachtet, daß Affen im Zusammenleben mit Menschen den Gebrauch der Worte in unserem Sinne lernen. Wundt äußert sich zu diesen Tatsachen einmal: „Die Artikulationsfähigkeit der Sprachorgane würde bei vielen Tieren groß genug sein, um dem Gedanken die äußere Form zu geben, wenn es nicht eben am Gedanken selber gebräche. Auf die Frage, warum die Tiere nicht sprechen, bleibt also die bekannte Antwort: weil sie nichts zu sagen haben, die richtige."

Die Antwort Wundts, welche die Sprachlosigkeit der Tiere auf ihre Gedankenlosigkeit zurückführt, läßt aber noch eine andere, für das Sprachproblem wichtige Frage offen: Wenn die Tiere auch keine Gedanken durch Lautbildungen zu verraten haben, so könnten sie doch wenigstens mit Gegenständen, die ihnen täglich als wesentlich für ihre Lebensführung entgegentreten, bestimmte Lautzeichen verbinden. Selbst die Menschenaffen aber drücken immer nur Gefühle, Stimmungen in ihren Lautäußerungen aus; ihre Lieblingsnahrung z. B. löst volle Laute der Lust aus, aber die Tiere sind nicht in der Lage, diese bestimmte Nahrung durch einen Laut zu kennzeichnen, also durch eine Art primitiver Wortbildung den Gegenstand der Nahrung anderen mitzuteilen. Irgend eine besondere Intelligenzleistung würde das doch nicht bedeuten. Warum bezeichnet, um ein anderes Beispiel zu nennen, der Hund seinen Urfeind, die Katze, nicht mit einem feststehenden, immer nur auf die Katze bezüglichen Laut? Nirgends finden wir bei den Tieren dieses Ueberspringen von der Mitteilung der Stimmung, in welche der Gegenstand versetzt, zur Mitteilung des Gegenstandes selber. Alsberg sieht in seinem Werke „Das Menschheitsrätsel" (Dresden, 1922) mit Recht in diesem Mangel einer noch so einfachen Wortbildung, eines „Wortschreies", ein bedeutsames Unterscheidungsmerkmal zwischen Menschenseele und Tierseele, ein Merkmal, das noch tiefer die Kluft zwischen Menschen und Tier reißt, als der Mangel an eigentlicher Intelligenz. Alsberg erklärt diese Kluft aus den verschiedenen entgegengesetzten Entwicklungsprinzipien, denen Menschen und Tiere unterworfen sind; nach ihm entwickelt sich das Tier nach dem Prinzip der körperlichen Anpassung, der Mensch dagegen nach dem Prinzip der Körperausschaltung. Diese Auffassung bedeutet keineswegs eine Umstoßung der Abstammungslehre, sondern zielt auf einen Ausbau der Lehre von der Entwicklung des Menschen aus tierähnlichen Vorfahren. Der Prozeß der Menschwerdung setzte eben da ein, wo ein vielleicht affenähnliches Wesen seine Besonderheit darin fand, sich nicht — wie alle Tiere — der Natur anzupassen, sondern umgekehrt die Natur sich anzupassen vermittels künstlicher Werkzeuge. Und als ein Werkzeug besonderer Art, dazu angetan, den Menschen aus der Naturgebundenheit herauszureißen und die Natur sich zu unterwerfen als Kultur, kann auch das Wort, die Sprache angesehen werden.

Will man demnach die Antwort auf die Frage, warum die Tiere nicht sprechen, schlagwortartig zusammenfassen, so könnte man sagen: weil sie es nicht nötig haben. Körperbau und Lebensweise sind beim Tier derart aufeinander abgestimmt, daß die Sprache nur einen Zwiespalt in dieses enge Verhältnis zwischen Tier und Umwelt tragen würde, daß die Lebenssicherung des Tieres durch die Sprache nur abgeschwächt würde.

Die Deutschamerikaner und ihre neue Heimat.

Von Pastor Georg von Bosse, Philadelphia.

Ein schöner Zug im Charakter des Deutschen ist seine Liebe zur Natur. Gern pilgert er hinaus ins „Grüne". In Wald und Feld sucht er seine Freude, singt seine Lieder voll Lobpreis der Gottesnatur, und selten kommt er heim ohne ein Sträußchen am Hute oder in der Hand. Lauschige Plätze, Spazierwege abseits von der belebten Straße sucht er mit Vorliebe auf. Die vielerorts bestehenden „Verschönerungsvereine" tragen dem Rechnung. Der Großstädter, der in der Beziehung manches entbehren muß, sucht sich dadurch zu entschädigen, daß er sein Fenster oder wenn er einen Balkon hat, diesen mit lieblichen Blumen schmückt. Echt deutsch sind auch die Schrebergärten vor den Toren so mancher Großstädte, wo man auf einem noch so kleinen Raum sein Hüttchen oder seine Laube hat, Gemüse zieht und seine Blumen pflanzt.

Dieser schöne Charakterzug des Deutschen kommt einem erst so recht zum Bewußtsein, wenn man unter einem Volke wie dem amerikanischen lebt, das in der Sucht nach Gewinn die Schönheiten der amerikanischen Natur vielfach in geradezu unverantwortlicher Weise entstellt oder gar vernichtet hat. Wenn darin in den letzten Jahrzehnten ein Umschwung zum Bessern nicht zu verkennen ist, so ist das zum nicht geringen Teil dem Verdienst der

Digitized by Google

Deutschamerikaner zuzuschreiben, die sich die Liebe zur Natur bewahrt haben und somit auch imstande waren, ihren Einfluß auf die Amerikaner in der Beziehung geltend zu machen.

Bereits in der Kolonialzeit kamen Deutsche in großer Anzahl nach der neuen Welt, meist Leute von tief religiösem Sinn und unverdrossenem Fleiße. Sich ein Heim zu gründen war ihr Streben. Leicht ist es ihnen nicht geworden, jeder Fußbreit anbaungsfähigen Bodens mußte dem Urwald abgerungen werden, aber gerade diese mühsame stille Kolonisierung hat die Grundlage zum Reichtum Amerikas gelegt. Die meisten Sorten von Bodenfrüchten sind durch die Deutschen eingeführt, wie auch die verbesserte Art der Bodenbearbeitung durch Düngung und Feldwechselung. Der französische Botaniker Fr. And. Michaux, der 1802 die Vereinigten Staaten bereiste, berichtete: „Die höhere Kultur des Landes und der bessere Zustand der Zäune sind ein genügendes Anzeichen, daß dies eine Niederlassung von Deutschen ist. Bei ihnen kündet alles jenen Wohlstand an, der ein Lohn des Fleißes und der Arbeitsamkeit ist." Als der Westen mehr und mehr erschlossen wurde, war es wiederum der Deutsche, der mit seinem Pfluge als einer der ersten erschien, und wo er festen Fuß faßte, wurde eine Stätte reichen Segens geschaffen.

Ein hervorragender Zug bei dem deutschamerikanischen Bauer ist aber seine Seßhaftigkeit; wo er einmal ein Stück Land in Besitz genommen hat, da bleibt er. Der Yankee-Farmer ist Unternehmer, in neun von zehn Fällen trägt er sich mit Verkaufsgedanken. Ein Gemütsverhältnis zwischen dem Eigentümer und der Scholle findet man bei ihm nicht, daher auch seine Raubwirtschaft. Ganz anders bei dem Deutschen. Da er die ihn nährende Scholle liebt und er die Absicht hat, auf ihr zeitlebens zu bleiben, so pflegt er sie und versäumt nicht, sein Heim zu schmücken. Da hat er zunächst seinen kleinen Gemüsegarten mit all den für den deutschen Haushalt unentbehrlichen Kräutern wie Majoran, Kümmel, Dill, Schnittlauch, Koriander, Fenchel, Raute, Salbei, Wermut, Thymian, Krausemünze, Kamille usw. und weiter Kohlrabi, Blumenkohl, Wirsing, Möhren, Runkelrüben, Knollensellerie, Petersilie, Zwiebeln, Gurken. Er muß aber auch seinen Blumengarten haben, und Hunderttausende deutscher Farmer, sie alle ziehen um ihr schützendes Dach, wie verschieden dies auch von dem der alten Heimat sein mag, dieselben Blumen, welche daheim ihr Auge erfreut hatten. Viele derselben wollen in fremder Erde und unter verschiedenen klimatischen Verhältnissen nicht recht gedeihen, aber es werden stets neue Versuche gemacht, bis es endlich gelingt, die eine oder andere Pflanze zum Gedeihen zu bringen. Da findet man die Levkoye, den Mohn, die Grasnelke, die Pfingstrose, die Schwertlilie, die Malve, den Ritterspporn, die Pechnelke, das Maiglöckchen und Schneeglöckchen, das Vergißmeinnicht, das fliegende Herz, die Georgine, die Studentenblume, das Veilchen, den Goldlack, den Rosmarin, den Myrtenstrauch, ja selbst die Kornblume wird im Garten gezogen, und am Hause ranken Rosen, Syringen und Jelängerjelieber.

Natürlich darf der Obstgarten nicht fehlen, wenn es auch da wieder erst nach manchen vergeblichen Versuchen gelang, die geeigneten Sorten für die betreffende Gegend herauszufinden, und schließlich ist es ein Stückchen Wald, das er seinem Besitztum erhält oder neu anlegt, eingedenk des Spruches:

Auf jeden Raum
Pflanz einen Baum
Und pflege sein,
Er bringt dirs ein.

Eins vermißte der Deutsche aber doch noch in der neuen Heimat und auch das mußte herbei: die lieblichen kleinen Sänger, die Singvöglein. Im Jahre 1888 bildete sich in Portland, Oregon, ein Verein zur Einführung deutscher Singvögel. Im Laufe der Jahre ließ er unter andern aus Deutschland Schwarzamseln, Singdrosseln, Stare, Distelfinken, Buchfinken, Zeisige, Hänflinge, Lerchen, Dompfaffen, Wachteln, Goldammern, Grasmücken, Kreuzschnäbel und Nachtigallen kommen. Mit Ausnahme der letzten, die alle eingingen, befanden sich die Neuankömmlinge wohl und haben sich in der Folgezeit zum Teil höchst erfreulich vermehrt und ausgebreitet. Als alter Bekannter begrüßt einen in Amerika übrigens auch der Spatz, dem es, wie es scheint, außerordentlich gut in der neuen Welt geht. Der erste soll aus England eingeführt sein.

Man hat dem Deutschen oft den Vorwurf gemacht, daß er im Auslande nur zu leicht seine Eigenart aufgibt; leider trifft das auch in vielen Fällen zu, aber in einer Beziehung ist er sich stets gleich geblieben, und das ist in seiner Liebe zur Natur. Gerade weil er dieses Gut sich bewahrt hat, kann er davon andern mitteilen, die es nicht besitzen; das ist unverkennbar in Amerika. Der Amerikaner, der, wie der Engländer seinen Rasenplatz liebt und pflegt, zeigt mehr und mehr auch Vorliebe für Blumen und Sträucher, und deutsche Gärtner werden von den Begüterten herangezogen, deren Landsitze damit zu schmücken. Zahlreiche öffentliche Parks, Friedhofsanlagen und solche von Eisenbahngesellschaften sind Werke deutscher Landschaftsgärtner. Deutsche Gärtnereien und Baumschulen sorgen für den nötigen Samen und verschiedenartigste Pflanzen sowie Obst-, Zier- und Waldbäume, denn auch der Wälderverwüstung wird endlich entgegengetreten. Gewaltige Strecken der einst unermeßlichen Wälder sind dem Feuer zum Opfer gefallen,

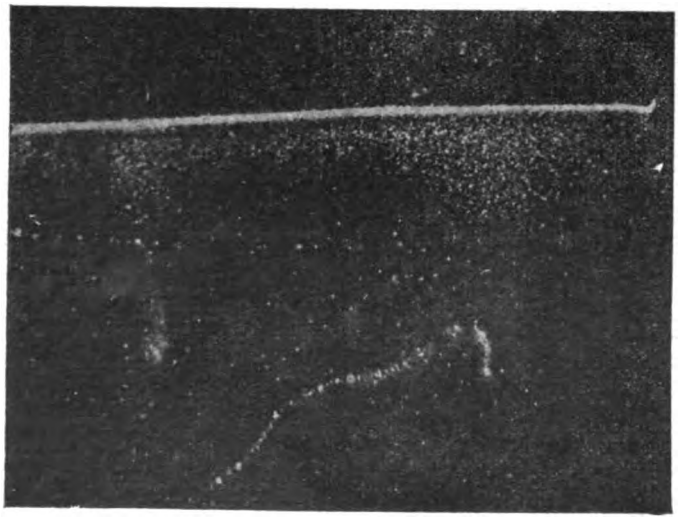
Digitized by Google

andere Strecken wurden von gewinnsüchtigen Spekulanten einfach abgeholzt, ohne an Nachpflanzung zu denken. Es war auch da wieder ein Deutschamerikaner — Karl Schurz —, der als Staatssekretär des Innern den Anstoß zur Einrichtung des Forstschutzes gegeben hat. Die Bundesregierung läßt es sich angelegen sein, durch Schaffung sogenannter „Reservationen" große Waldstrecken der Spekulationswut zu entziehen und durch einschlägige Schriften Aufklärungsarbeit zu verrichten. Ihr folgten die Regierungen einzelner Staaten. So wurden z. B. im Staat Pennsylvanien letztes Frühjahr 8 236 840 Bäume gepflanzt. Verschiedene Gesellschaften zur Pflege und Erhaltung der bestehenden Naturschönheiten, wie z. B. die „Forest and Stream Society", der hervorragende Amerikaner als Glieder angehören, sowie Einrichtungen wie der „Arbor day" — Baumpflanzungstag — sind Anzeichen der erwachenden Liebe zur Natur, die sich auch zeigt in Vereinigungen wie der „Freunde der Natur" oder der „Wanderlust", deren Glieder, vielfach Amerikaner, regelmäßige ausgedehnte Fußwanderungen unternehmen. Alles das liegt ja noch in seinen Anfängen, läßt aber für die Zukunft noch vieles erhoffen, und wenn dermaleinst die entwaldeten amerikanischen Höhen im Grün stolzer Wälder prangen, wenn ein amerikanisches Forsthaus dem Wanderer entgegenwinkt und der Holzreichtum die Schätze des Landes vermehrt, dann dürfen sich künftige Geschlechter dankbar der Deutschen erinnern, welche die Liebe zur Natur, zu Wald und Blumen und Vöglein mit aus der alten Heimat herübergebracht haben und jederzeit mit Wort und Schrift und Tat dafür gewirkt haben.

Wasserstoff — der Urstoff der Welt?

Von Dr. Minna Lang.

Im Jahre 1919 überraschte der erfolgreiche englische Forscher Rutherford die Physiker aller Länder mit der Nachricht, daß die Zerfällung des Stickstoff-Atoms in einfache Bestandteile gelungen sei. Der Gedankengang seines bahnbrechenden Versuchs war der folgende: Die stärkste Erschütterung des Atomgefüges kann nur gelingen durch ein auf die Kernmitte gerichtetes Bombardement hochgeschwinder materieller Korpuskeln. Nun sind die wuchtigsten Miniaturgeschosse, welche die größten, heute zur Verfügung stehenden Energiekonzentrationen repräsentieren, uns geboten in den Alphateilchen von Ra-C, einem mittleren Zerfallsprodukt des Elementes Radium. Ihrer physikalischen Natur nach sind diese Strahlen bekanntlich Heliumatome, welche eine doppelt so große elektrische Ladung tragen wie ein Wasserstoffion. — Wenn nun ein solches α-Teilchen beim Durchfliegen des leeren Atomweltenraumes einem positiven Kerne nahe kommt, wird es wegen der gleichnamigen Ladung von diesem kräftig abgestoßen und ändert infolgedessen plötzlich seine Bahnrichtung. Man hat es dann mit einer „Bahnknickung" zu tun, die man nach Wilson's klassischer Nebelstrahlenmethode sichtbar machen kann. Der scheinbar naheliegende und darum gern herangezogene Vergleich mit der Bahnänderung eines in das Sonnensystem eindringenden Kometen hinkt deshalb sehr bedenklich, weil ja die Sonne den Kometen anzieht und keineswegs abstößt, wie es hier der Fall ist zwischen einem α-Teilchen und dem Atomkern. Da die Atomkerne aber nun sehr klein sind, kann eine solche gewollte Abknickung nur in den allerseltensten Fällen erfolgen. Genau wie in unserm Planetensystem, das „abschreckend leer" ist, sind auch im Atomsystem die einzelnen Gebilde im Verhältnis zu ihren gegenseitigen Abständen sehr klein. Der Durchmesser einer solchen Atomwelt liegt nach den Rechnungen der kinetischen Theorie in den Zehnmillionteln eines Millimeters. Selbst so winzigen Ausmaßen gegenüber ist der Durchmesser des Kerns sehr klein, beträgt er doch für Wasserstoff nur 1,7 Billionstel Millimeter. Die um den Kern kreisenden Elektronen bilden aber Zwischenräume, die das 10 000-



Radiumstrahlen, oben α-Strahl mit Knickung am Ende, unten β-Strahlen.

Digitized by Google

bis 100 000-fache des Elektronendurchmessers ausmachen. Die eigentliche, in der alten Vorstellung „undurchdringliche" Materie ist somit auf kleinste Raumteile beschränkt. Würde man z. B. alle Teilchen, die einem Kubikmeter des sehr dichten Platins angehören, wirklich undurchdringlich zusammenpacken können, so hätten sie — nach einer von Lenard-Heidelberg durchgeführten Rechnung — in einem Kubikmillimeter Platz. — Nach dieser kleinen Abschweifung begreift man, daß nun erst recht selten ein α-Teilchen genau auf eine Kern*mitte* geschossen werden kann. (Die Absolutzahl der im ersten Wegzentimeter von Ra-C Strahlen zertrümmerten Stickstoffatomen wird zu ca. 100 pro Million Primärstrahlen berechnet.) Trifft aber das Geschoß die erwünschte Kernmitte, dann muß es atomverheerend wirken. Und in der Tat gelang es Rutherford, durch einen kräftigen Mittenstoß den Stickstoffkern in 3 Atome Helium und 2 Atome Wasserstoff zu zersprengen. Damit war nachgewiesen, daß nicht nur die schweren, zerfallenden, weil instabilen radioaktiven Kerne von Uran, Radium, Thorium usw., sondern auch der zu den leichtesten gehörende Stickstoffkern aus einfacheren Bestandteilen aufgebaut ist. — Seitdem sind die Versuchsmethoden, welche es gestatten, die Bruchstücke der mit α-Teilchen zertrümmerten Atome innerhalb des Sperrfeuers der Primärpartikel zu beobachten, erheblich verbessert worden, so daß die Kernzertrümmerung bei einer Reihe weiterer Elemente gelungen ist, wie beim Kohlenstoff, Beryllium, Silizium, Sauerstoff usw. — Zwar werden sich die Hoffnungen auf technische Wasserstoffgewinnung durch Alphabeschießung ebensowenig erfüllen wie die eifrigen Bemühungen zu Hause und in Amerika, die Miethesche Entdeckung mit ihrer Ueberführung von Quecksilber in Gold je praktisch zu nutzen. Aber für unser erkenntnistheoretisches Weltbild ist die offenbare Erfahrung, daß aller Stoff sich auf Wasserstoff zurückführen läßt, von ganz gewaltiger Tragweite. Mit Recht trägt er fortan den Namen Proton. Müssen wir also heute in ihm erschauen den Urstoff, den Stoff aller Stoffe, so sind wir doch des Glaubens, daß das Suchen nach dem Stein der Weisen heute so wenig aufhören wird wie je. Wissen und letzte Fragen bleiben einander proportional.

*

Das Geheimnis der Eskimos.

Von Dr. Günther Hesmert.

Seit Menschengedenken ist es der Wunsch vieler gewesen, unerforschte Gebiete, unbewohntes Land, Wildnisse zu bereisen. Neben der Abenteuerlust bildete vornehmlich der Wissensdrang nach Aufschlüssen über die ethnologischen, biologischen und geographischen Verhältnisse jener Gebiete den Antrieb zu den großen Forschungsreisen. Im Laufe der Jahre sind denn auch die „weißen Flecke", die Stellen der unerforschten Gebiete, von der Erdkarte fast verschwunden, mit Ausnahme derer in den Polarzonen.

Auch diese Gebiete sind schon von vielen Expeditionen aufgesucht worden; aber trotzdem harrt noch ihr größter Teil des Aufschlusses. Derselbe ist jedoch auch so leicht nicht zu erlangen. Denn eine Polarexpedition ist immer ein gefährliches, umständliches und kostspieliges Ding. Die größte Schwierigkeit liegt für sie, die ja oft für mehrere Jahre hinausgeht, in der Sicherstellung der Ernährung. Während nun bisher die Polarforscher den größten Teil der benötigten Lebensmittel auf ihren Schiffen aus der Heimat mitnahmen, hat der Nordamerikaner Vilhjahmur Stefansson gegen alle bisherigen Erfahrungen den Beweis erbracht, daß es auch möglich ist, Polarforschungen durchzuführen, indem man „vom Lande lebt"; davon können wir uns aus seinen bei F. A. Brockhaus, Leipzig erschienenen Reiseberichten „Länder der Zukunft" und „Jäger des hohen Nordens" überzeugen. Stefansson, der durch diese glänzend geschriebenen Werke auch in Deutschland schon ziemlich bekannt geworden ist, gibt soeben in demselben Verlage sein drittes Werk heraus: „Das Geheimnis der Eskimos" (85 Abbildungen, 2 Karten; geheftet 12 *M*, in Ganzleinen 16 *M*). Auch dieses Werk ist wie die beiden anderen mit vorzüglichen Lichtbildern ausgestattet und enthält fesselnd geschriebene Schilderungen; Abenteuer aller Art wechseln mit einander ab, obgleich Stefansson der Ansicht ist, daß Abenteuer das Ergebnis von Fehlern sind, und er sich aller Zwischenfälle schämt.

„Das Geheimnis der Eskimos" ist der Bericht der zweiten Reise von Stefansson in die nördlichen Polarländer. Den Anlaß zu dieser Reise bildete die Frage, ob die Gebiete östlich von Kap Bathurst in Nordamerika von Menschen bewohnt sind.

Während nach den Berichten der Forschungsreisenden früher angenommen wurde, daß in jenen Gegenden keine Menschen wohnen, behauptete ein Kapitän Klinkenberg, daß er bei seiner Ueberwinterung an der Banksinsel von 1916 auf 1917 Eskimos kennen gelernt habe, welche anscheinend noch nicht mit Weißen zusammengetroffen seien, da sie noch Pfeil und Bogen zur Jagd benutzten. Stefansson will nun feststellen, wie es sich mit dieser Frage in Wahrheit verhält.

Digitized by Google

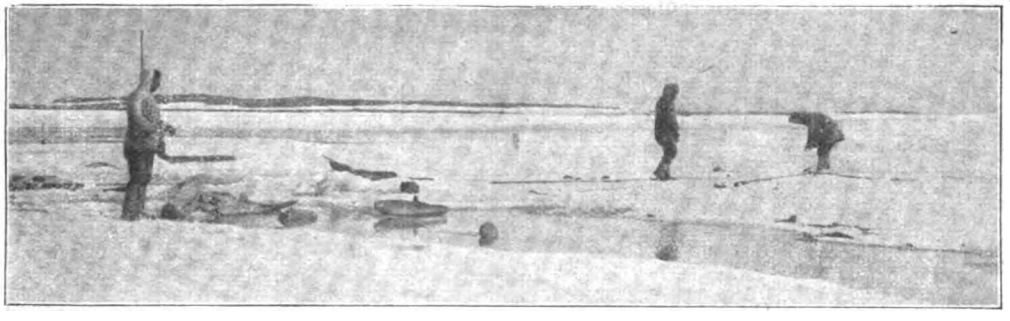
Er selbst kann das Unternehmen nicht finanzieren. Deshalb bittet er das Amerikanische Museum für Naturkunde in Newyork um Unterstützung. Da er nur 8000 ℳ fordert, ist das Institut auch sofort zur Hilfe bereit, ebenso die geologische Landesanstalt von Kanada.

Am 22. April 1908 begibt sich der Forscher von Newyork aus auf die vierjährige Reise, und zwar zunächst nach Otronto, wo er sich mit seinem einzigen Begleiter, seinem Hochschulfreunde, dem Zoologen Dr. Rudolf Martin Anderson, trifft. Mit langen Reisevorbereitungen halten sich die beiden nun nicht mehr auf. Er ist erstaunlich, eine wie einfache Ausrüstung sie sich für ein so langes, schwieriges und gefahrvolles Unternehmen nur gestatten. „Zwei Kammern für dieselbe Filmgröße, Filme, die beiden besten Büchsen, die man kaufen konnte, nebst 1000 Patronen, zwei erstklassige Feldstecher mit sechsfacher Vergrößerung, Schreibzeug, zwei Seidenzelte, etwas Tabak für hilfreiche Eskimos, Aluminiumkochgeschirr und noch einige Kleinigkeiten", dies war alles. Keine Lebensmittel; denn man wollte ja bewohnte Gegenden aufsuchen, und, wo Eskimos leben können, da muß nach Stefansson auch der Europer mit seinem Gewehr leben können.

Die Reise führt zunächst mit der kanadischen Nordbahn über Winnigpeg nach Edmonton. Von Athabaskalände fahren die beiden Forscher sodann am 7. Mai auf das Angebot eines Herrn Christie hin mit drei flachen Booten den reich mit Stromschnellen versehenen Athabaskafluß hinab und erreichen ohne größeren Unfall am 22. Mai den Athabaskasee. Ebenso glücklich verläuft die Reise von dort bis zur Mündung des Sklavenflusses, welche sie in Begleitung einiger Engländer ausführen. Nachdem sich Stefansson von dem dortigen Pfarrer ein schon zwanzig Jahre altes Walfischboot gekauft hat, geht es wiederum weiter, den Mackenzie hinab bis zum Eismeer. Auch dieser Fahrt stellt sich kein Hindernis in den Weg, so daß sie rasch verläuft und Stefansson bereits Mitte Juli in Fort Macpherson ankommt, wo er viele bekannte Europäer und Eskimos antrifft. Von diesen läßt er sich jedoch nicht lange aufhalten, sondern fährt schon am 16. Juli mit Anderson, der von einem kurzen Aufenthalt in Fort Normann zum Zwecke zoologischer Studien inzwischen wieder nachgereist ist, in zwei Walbooten nach der Herschelinsel. Zu ihrer Hilfe nehmen sie dabei den Eskimo Ilavinirk, Stefanssons alten Bekannten, mit Frau, Tochter und einem Pflegesohn mit. Bei günstigem Winde setzen sie Segel, bei starkem Wellenschlag treideln sie mit Hunde- oder Menschenkraft.

Herschel ist der Stützpunkt für den Walfang in jener Gegend. Es kommt vor, daß mehr als vierzehn Schiffe hier im Eismeer überwintern. Durch diesen Verkehr mit den Walfängern haben sich die Lebensverhältnisse der dortigen Eskimos natürlich sehr verändert. Gewisse Lebensmittel, die sie früher nicht kannten, z. B. Mehl, Zucker, Sirup usw. sind ihnen zu unentbehrlichen Bedürfnissen geworden.

Stefansson begibt sich deshalb nach Herschel, weil er Nachschub aus St. Francisco für die Weiterreise erwartet. Auch hofft er, dort eine günstige Schiffsverbindung nach Kap Bathurst zu finden; denn sein Plan ist, bei Kap Parry zu überwintern und im nächsten Jahre nach der Krönungsbucht vorzustoßen, um dort nach den unbekannten Eskimos zu suchen. Bei Stefanssons Ankunft auf Herschel liegt dort nur ein Schiff vor Anker, der „Karluk". Die übrigen Walfänger sind durch widrige Wind- und Eisverhältnisse zurückgehalten worden. Da der „Karluk" selbst nur wenig Tauschmittel an Bord hat, leiden die Eskimos solchen Mangel an vielem, was ihnen bereits fast unentbehrlich geworden ist, daß die Polizei sogar Unruhen deswegen befürchtet.

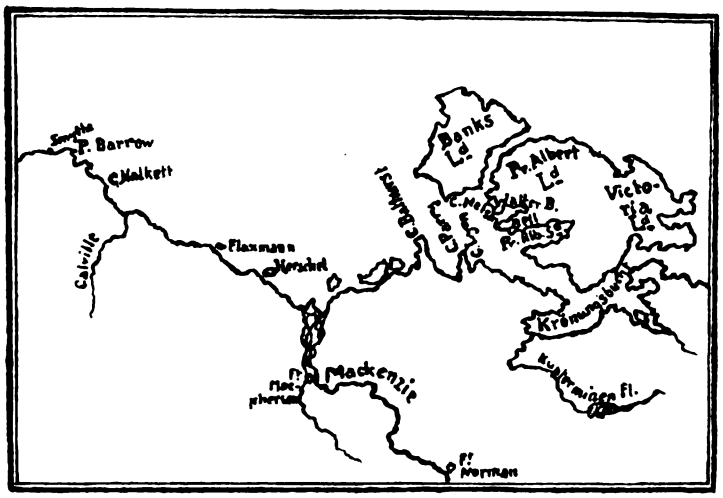


Ausbringen von Fischnetzen unter das Eis der Mackenziemündung.

Zu seinem großen Schrecken bemerkt Stefansson hier, daß er viel zu wenig Streichhölzer besitzt. Wie aber in diesen eisigen Gegenden ohne Streichhölzer auskommen? Auf alle Fälle muß der notwendige Vorrat beschafft werden. Aber wenn schon bei uns die Streichhölzer in nur sehr unvollendeter

Digitized by Google

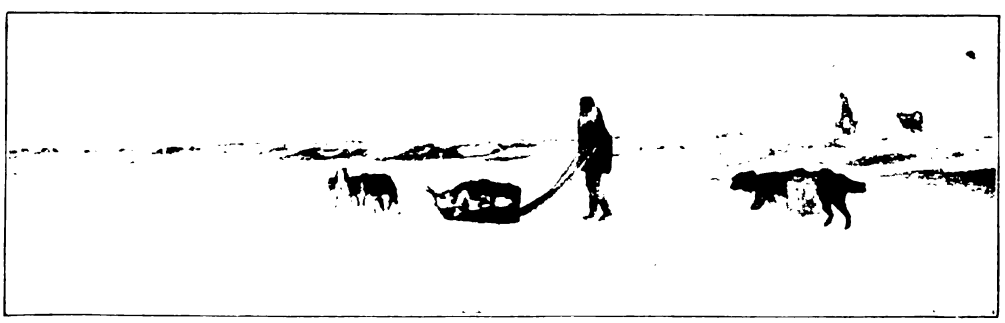
Form auf den Bäumen wachsen, so gibt es in den Polargegenden nicht einmal Bäume, auf welchen sie wachsen könnten. Der Führer der Polizei, die staatliche Behörde in Herschel, will keine Streichhölzer herausrücken. Der Kapitän der „Karluk“



würde zwar 1000 Stück abgeben, aber diese reichen nicht für den ganzen Winter, den St. bei Kap Parry verbringen will. Nun muß der Forscher wegen ein paar Schachteln mit Streichhölzern, deren Kauf und Transport man bei uns schon einem kleinen Schulbuben anvertraut, seinen ganzen wohldurchdachten Plan umwerfen. Er darf zunächst nicht mehr nach kulturunberührten Eskimos forschen, sondern muß nach Kulturdingen, Streichhölzern suchen. Wenn er nun dazu nur über die Straße rüber in den nächsten Kramladen springen müßte! Aber die heimischen Läden sind weit, und die einzige Aussicht für St., die ersehnten Streichhölzer zu bekommen, winkt ihm von dem 600 Kilometer entfernten Point Barrow herüber.

Die Hinfahrt nach Point Barrow geht ja nun unter Begleitung dreier Eskimos noch glücklich von statten. In dem Dorf Smythe sind auch die Streichhölzer zu bekommen. St. versieht sich mit einem ausgiebigen Vorrat an ihnen und hamstert auch sonst noch viele nützliche Dinge ein, da der Winter nun dicht bevorsteht. Nun aber der Rückweg! Am 30. August verläßt St. in einem kleinen Segelschiff, das ihm von einem Freund zur Verfügung gestellt wird, Kap Smythe bei dichtem Nebel. Infolge ungünstigen Wetters und einer unrichtigen Seekarte läuft er jedoch bald mit seiner Schaluppe auf Land. Alle Anstrengungen, das offene Meer zu gewinnen, sind vergeblich. Am andern Tage ist die Schaluppe eingefroren. Der Winter hat St. einen üblen Streich gespielt. Was tun? Wenn das Wasser gefroren ist, hat es wenigstens den Vorteil, daß man es mit einem Schlitten befahren kann. Also zimmert sich Stefansson selbst einen solchen und fährt mit ihm am 17. September von der Unglücksstelle fort, nachdem er alle Vorräte, welche er nicht mitnehmen kann, auf einem Sockel aufgestapelt hat. Das ist ja nun auch nicht gerade ermutigend, die mühsam erlangten Vorräte hier wieder in Sturm und Schnee zurücklassen zu müssen. Aber in der Folge von Mißgeschick und Glück, welche das Schicksal eines Menschen ausmacht, kommt nun auch für unseren Stefansson bald wieder ein glückliches Ereignis, das ihn noch besonders zur Fortsetzung seiner Anstrengungen ermutigen kann. Auf dem Wege trifft er bei Kap Halkett den eingefrorenen Motorschoner „Olga“. Von dessen Besatzung, die im Winter 1907 auf 1908 in der Walkerbucht der Viktoriainsel überwintert hat, erfährt er, daß dort merkwürdig hellfarbige Eskimos leben. Klinkenbergs Aussage findet also hier eine verheißungsvolle Bestätigung.

Aber so bald sollte Stefansson noch nicht dazu kommen, sich von der Richtigkeit dieser Behaup-



Auf dem Marsch.

Digitized by Google

tungen zu überzeugen. Die Hoffnung, im nächsten Frühjahr in Point Barrow den aus St. Francisco erwarteten Nachschub in Empfang nehmen zu können, hält ihn den Winter über in dessen weiterer Umgebung fest. Sprachliche und völkerkundliche Studien füllen diese Wartezeit aus. Sie führen ihn im November auch zu den Eskimos an dem Colvillefluß, die sich St. in einer überaus vorteilhaften Aufmachung präsentierten, wenngleich ihre Betfreudigkeit bei dem Essen etwas reichlich genannt werden könnte. „Nach Eskimositte lud man uns zum Essen ein, aber gar nicht eskimositlich war es, daß man uns Waschbecken und Handtuch bot. Das Wasser wurde mit langen Gebeten geweiht. Das schmutzige Wasser erhielt eine zweite Weihe. Dem Essen ging ein endloses Tischgebet voraus, und zum Tee wurde nochmals besonders gebetet. Zum Schluß kam das Dankgebet. Besonderes Verlangen trugen die Dorfbewohner nach einem kräftigen Gebet um Renntiere."

Das folgende Frühjahr aber bringt St. eine bittere Enttäuschung. Denn als er im April wieder nach Point Barrow hinüberfährt, erhält er die betrübliche Nachricht, daß wegen des Preissturzes für Fischbein in diesem Jahr kein Schiff von St. Franzisco nach Point Barrow ausgeschickt wird. Also hat er wieder vergeblich auf seinen Nachschub von dort gewartet. Auch darf er nun nicht mehr darauf rechnen, von einem Dampfer wieder nach der Herschelinsel zurückgebracht zu werden. — Einstweilen befindet er sich ja noch immer auf dem Abstecher, den er der Streichhölzer wegen unternommen hat. Sein eigentliches Forschungsziel liegt gerade auf der entgegensetzten Richtung von Herschel. — St. macht sich also wieder in kleinen Booten auf die Reise. Aber dabei begegnet er kurz vor der Herschelinsel plötzlich dem „Karduk", dem alten Freund, der ihn nun wenigstens bis zu den Baillie-Inseln, westlich von Kap Bathurst, bringt. Und von da findet sich dann sogar eine Möglichkeit zur Weiterfahrt über Kap Bathurst hinaus zum Kap Parry. Kapitän Wolki bringt St. auf seiner „Rosie H." im August 1909 glücklich dahin. Nach einundeinhalb Jahren ist der Forscher nun endlich zu dem Ausgangspunkt seiner eigentlichen Forschungsreise gelangt. Als ein wenig umständlich darf danach das Reisen in den Polargegenden immer noch beeichnet werden.

Rudel von Renntieren.

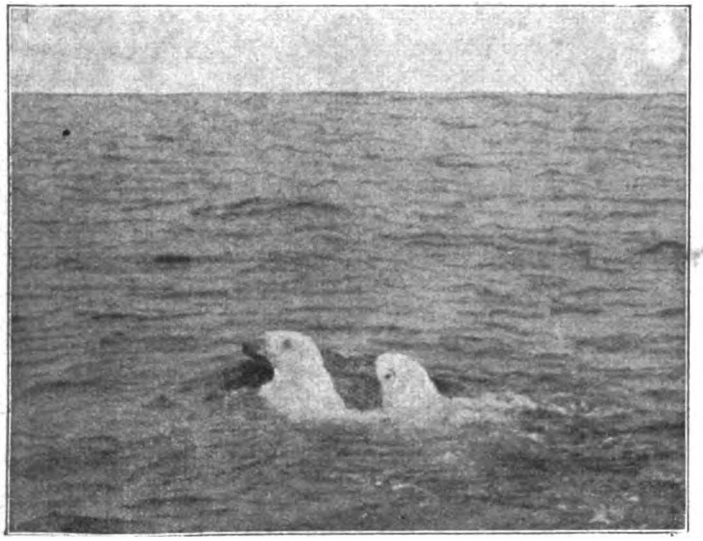
St. kann auf der Suche nach den unbekannten Eskimos nicht alle mitgebrachten Vorräte mitführen. Deshalb verstaut er den größten Teil derselben auf Kap Parry. Darauf segelt er mit seinen Begleitern ostwärts nach der Langtonbucht und richtet sich dort in einem von Walfängern erbauten Hause ein. Diese Bucht ist für die folgenden Reisen der Hauptstützpunkt.

Bei den von hier aus erfolgenden Vorstößen machen sich die Schwierigkeiten des Unternehmens, in einem so unwirtlichen Lande von einheimischer Nahrung zu leben, nun doch manchmal in recht bedenklicher Weise geltend. Häufig tritt Wildmangel ein, und die Forscher — Anderson ist nach zeitweiliger Abwesenheit nun wieder mit St. zusammen — kehren, wenn Renntierschinken und Bären-

Digitized by Google

tatzen fehlen, „bescheiden zu Häuten und Tran zurück, außerdem essen sie Schnürsenkel und viele Meter Rohriemen."

Zur Reise in das unbekannte Land, dessen Bevölkerungsproblem Stefansson hierher gelockt hat, kommt es erst im April des folgenden Jahres (1910). Am 21. dieses Monats bricht der Forscher, nachdem er zuvor seinen Freund Anderson zur Abholung der Post und Ergänzung der Vorräte an den Mackenziefluß zurückgeschickt hat, mit drei Begleitern nach Osten in Richtung auf die Krönungsbucht. Dort sollen die Nagyuktomiut wohnen, die „Leute vom Renntiergeweih", die angeblich jeden Fremden umbringen.

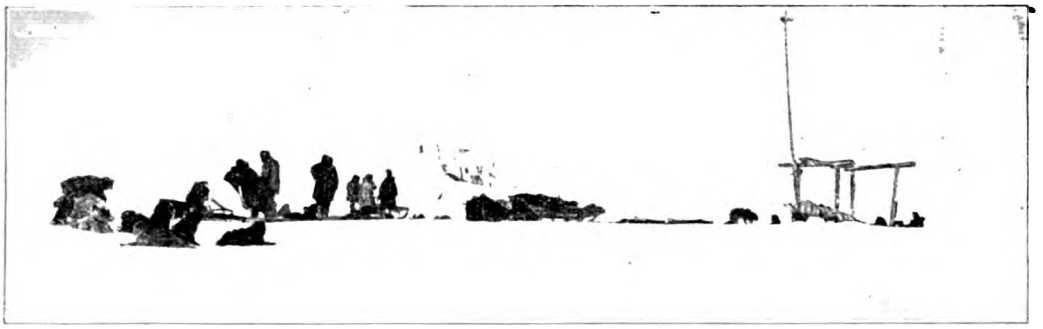


Schwimmende Eisbären bei Kap Parry.

Der Eskimo Ilavirnik bleibt mit seiner Familie im Lager an der Langtonbucht.

St. folgt der Küste, berührt Kap Lyon, Point Wise und erreicht ohne Zwischenfall Berley. Schon häufig ist er auf verlassene Häuser gestoßen. Hier aber findet er ein ganzes verlassenes Dorf von fünfzig Schneehäusern. Er beschließt, deren Bewohner zu suchen. Sein Versuch hat Erfolg. Der Tag ist da, den er sich so häufig herbeigewünscht hat.

Von einer Anhöhe aus betrachtet er drei Robbenjäger. Um sie nicht zu erschrecken, geht nur der Eskimo Tannaumirk auf denjenigen von ihnen zu, welcher abseits von den anderen beiden beschäftigt ist. Dieser bleibt zunächst ruhig sitzen, läßt den Ankommenden aber nicht aus den Augen. Als Tannaumirk etwa noch fünf Schritte vor ihm steht, ergreift der Robbenjäger ein langes Messer, springt auf und nimmt eine Verteidigungsstellung ein, denn Tannaumirk hat vergessen, das Friedenszeichen zu machen. „Man muß die Hände ausstrecken, um zu zeigen, daß man kein Messer verbirgt". Tannaumirk redet unaufhörlich auf jenen ein — seine Sprache ist ungefähr die gleiche wie die des Robbenjägers. Der Fremde brummt von Zeit zu Zeit. Er hält Tannaumirk für einen Geist. Das Brummen ist nach Sitte der Eskimos notwendig, „wenn man in Gegenwart eines Geistes nicht stumm werden will". Endlich verständigen sich die beiden. Stefansson mit seiner gesamten Begleitung darf nun mit in das Dorf gehen, das in heller Aufregung ist. Die Männer, mit Spieß, Messer und Bogen bewaffnet, stehen am Dorfrand und erwarten die Neulinge. Aber der Robbenjäger ruft seinen Brüdern schon von weitem zu, daß die Ankommenden gutgesinnte Leute sind. Da rennen sie alle auf Stefansson zu und stellen sich ihm vor. Diese gefürchteten „Wilden" entpuppen sich als äußerst gastfreie Menschen. Sie bauen Stefansson und seinen Leuten ein Haus, laden sie zum Essen ein, das jeder nach Eskimositte



Im Lager.

Digitized by Google

bei einer anderen Familie einnehmen muß. St. benutzt bei diesen Einladungen zum ersten Mal in seinem Leben eine kupferne Klinge als Messer.

Diese Eskimos wissen nun auch von blonden Stammesgenossen zu erzählen, die helle Bärte und blaue Augen besitzen. St. bezeichnet sie als „Kupfereskimos", weil „der Gebrauch von Kupfergeräten eine ihrer hervorstechendsten Eigenschaften ist". Zu ihnen zieht St. nach dreitägiger Rast. Auch sie empfangen ihn mit einer eigenartigen Feierlichkeit. Der Name „Kupfereskimos" besitzt ihnen gegenüber zweifellos seine Berechtigung, denn sie fischen nur mit Angelhaken und Speeren, die aus Kupfer bestehen. Die Netzfischerei ist ihnen noch unbekannt.

Den ganzen Sommer verbringt St. bei den Kupfereskimos. Im Herbst kehrt er jedoch nach der Langtonbucht zurück, um sich dort nach einer früheren Abmachung mit Anderson zu treffen. Er kommt am 4. Dezember an seinem Ziel an, wo er Anderson, der Heimpost und andere Sachen mitgebracht hat, in bester Gesundheit wieder trifft.

In dieser Zeit vernimmt St. auch die erste Kunde von dem Schiff, welches ihn später in die Heimat zurückbrachte. Zunächst ist er über die Nachricht nicht sehr erfreut, daß ein Schiff mit Weißen in der Bucht nördlich vom Kupferminenfluß überwintert, denn er hätte „diesen Menschen ewige Unberührtheit mit der Zivilisation" gegönnt. Er sucht aber doch das Schiff auf, den „Teddy-Bär" unter Kapitän Bernard. An Bord wird er herzlich empfangen. Neue Pläne werden geschmiedet. Anderson soll an der Krönungsbucht zoologische Studien betreiben. St. selbst will mit seinem treuen Eskimo Natkusiak über die Südwestecke der Insel Viktoria und den Prinz Albertsund die Banksinsel aufsuchen. Am 12. Mai 1911 erreicht er denn auch den Prinz Albertsund. Seinen Plan, nach der Banksinsel vorzustoßen, gibt er jedoch auf, da ihm die am Sunde wohnenden Eskimos mitteilen, daß dort keine Menschen wohnen. Er kehrt deshalb um und zieht südwärts nach der Bell-Insel. Hier errichtet er einen weithin sichtbaren Steindamm, der eine Blechbüchse mit der Nachricht über seine Wegänderung enthält. Er hat nämlich mit Anderson und Kapitän Bernard, die ihn im Sommer von dem Kap Nelson an der Binksinsel abholen wollen, vereinbart, daß im Fall einer Kursänderung an auffallenden Küstenpunkten,

Erlegte Robbe.

wie z. B. auf der Bell-Insel, Baken mit der entsprechenden Nachricht errichtet werden sollen. In der Tat ist der Brief St.s zwei Monate später von Anderson gefunden worden.

Nach einem beschwerlichen Rückweg — der Sommer läßt das Eis bereits auftauen — erreicht St. den Crockerfluß am Kap Lyon vorbei, am 23. Juni 1911 wieder das alte Lager an der Langtonbucht. Es gibt ein frohes Wiedersehen nach sechs Monaten mit den Eskimos, die das Lager treulich behütet haben. Sie, die ein halbes Jahr lang keinen Menschen sahen, waren schon fast überzeugt, daß sie St. niemals wiedersehen würden. Am 9. August lief der „Teddy-Bär" mit Anderson in der Langtonbucht ein. Nachdem noch der Sommer 1911 und der Winter auf 1912 mit Ausgrabungen in einer alten verlassenen Siedlung, die Ilavinirk gefunden hatte, und mit dem Verfrachten der archäologischen und ethnologischen und zoologischen Sammlung verbracht worden war, reiste St. am 20. März 1912, von seinem getreuen Gefährten Natkusiak bis Point Barrow begleitet, über Nome in Alaska wieder in die Heimat.

Wir verdanken die Bildbeigaben dieses Aufsatzes dem freundlichen Entgegenkommen des Brockhaus-Verlages in Leipzig.

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

11. Metallbäumchen.

Von einem galvanischen Element, von einer Taschenlampenbatterie oder einer ähnlichen Stromquelle gehen zwei Kupferdrähte aus, deren blankgeschabte Enden ungefähr 1 cm voneinander auf

Digitized by Google

einem Objektträger ruhen. Auf diesen wird ein Tropfen klarer, gesättigter Höllensteinlösung gebracht, in den die beiden Drahtenden eintauchen, so daß der Strom geschlossen ist. (Höllenstein und H.-Lösung nicht an die Finger bringen!)

An einem der beiden Drahtenden entsteht in der Flüssigkeit bald ein heller Körper, aus dem schmale Streifen hervortreten und nach dem anderen Drahtende hinwachsen. Wir nennen im folgenden den Kupferdraht, an dem jenes Gebilde entsteht, der Kürze halber Draht Nr. 1, den anderen Nr. 2. Ehe die wachsenden Verzweigungen den Draht Nr. 2 erreichen, nehmen wir diesen vorsichtig weg, so daß der Strom unterbrochen ist; der Vorgang kommt dann sofort zum Stillstande. Jetzt lösen wir durch einen Druck mit scharfer Messerklinge das Entstandene sehr vorsichtig vom Draht Nr. 1 ab, nehmen ihn weg, legen den Objektträger ganz wenig schräg, so daß die Lösung sich langsam nach einem Ende hinzieht und lassen sie ablaufen oder saugen sie mit Fließpapier auf. Jede heftige Bewegung des Objektträgers und jedes schnellere Strömen der Flüssigkeit muß vermieden werden.

Ist die Lösung bis auf den unvermeidlichen Rückstand entfernt, so kann das Präparat schwach vergrößert ohne Deckglas betrachtet werden. In auffallendem Lichte bietet sich ein überraschender Anblick. Der gegliederte, zierlich verzweigte Körper besteht aus blinkendem Silber, das sich unter der Einwirkung des elektrischen Stromes aus der Lösung niedergeschlagen hat. — (Wer die genauere Erklärung des Vorganges sucht, muß auf ein Lehrbuch der Physik verwiesen werden unter „Elektrolyse".)

In gleicher Weise erhält man aus Bleiazetat oder „Bleizucker", Pb $(C_2\ H_3\ O_2)_2$, Bleibäumchen, aus Kupfervitriol, Cu SO_4, Kupferbäumchen. So mag noch manche andere Metallsalzlösung zum Verarbeiten geeignet sein.

Nach jedem Versuche muß besonders Draht Nr. 2 wieder am Ende blankgeschabt werden. Ihn läßt man am besten in Länge von einigen Millimetern flach in der Lösung liegen, und zwar quer vor den Draht Nr. 1, der nur mit der Spitze eintauchen soll.

Meist stört beim Betrachten der neben und auf dem Präparat liegende Salzrückstand. Man kann ihn wenigstens teilweise entfernen, indem man nach dem völligen Trocknen etwas klares Wasser daraufgibt und es sehr langsam und vorsichtig nach dem Ende des Objektträgers hin ablaufen läßt.

M. Becker.

Kleine Beiträge.

Die Bestandteile des Blutungssaftes vom Weinstock.

Werden Pflanzen, besonders Bäume und Sträucher, im Frühjahr verwundet, dann tritt an der Schnittfläche Saft in mehr oder weniger größeren Mengen aus. So beträgt die durch den sogenannten „Blutungsdruck" ausgepreßte tägliche Menge des „Blutungssaftes" bei dem Weinstock bis zu einem Liter, bei der Birke bis zu fünf Litern, bei einigen Palmen sogar bis zu fünfzehn Litern. Der Saft zeichnet sich meist durch einen reichen Gehalt an Zucker aus, so daß daraus sogar technisch Zucker gewonnen wird. Ein Baum des nordamerikanischen Zuckerahorns, dessen Saft ½ Prozent Zucker enthält, kann etwa zwei bis drei Kilogramm liefern. Oder man benutzt den Saft, um daraus berauschende Getränke (Birkenwein, Palmwein) herzustellen. Außer Zucker finden sich noch viele andere Stoffe in der Blutungsflüssigkeit. Nach den Untersuchungen von Moreau und Vinet unterliegt die Zusammensetzung gewissen Schwankungen, bei denen die Temperatur die Hauptrolle spielt. So soll der Zuckergehalt nach leichtem Frost zunehmen. Arthur Wormall (Biochem. journ.) stellte nun die genaueren Bestandteile des Blutungssaftes vom Weinstock (Vitis vinifera L.) fest, wobei er die Schwankungen außer acht ließ. In einem Liter Flüssigkeit findet sich 1,56 g feste Substanz, wovon zwei Drittel organischer und ein Drittel anorganischer Natur ist. Die organischen Stoffe sind in erster Linie Zuckerarten: Trauben-, Frucht- und Rohrzucker. Dazu treten organische Säuren: Oxal-, Wein-, Apfel- und Bernsteinsäure. Anorganische Salze finden sich in reicher Zahl. Die chemische Analyse ergab das Vorkommen der Chloride, Sulfate, Nitrite, Nitrate, Phosphate und Silikate von Natrium, Kalium, Calcium, Eisen, Magnesium und in kleineren Mengen von Mangan und Aluminium. Nur in Spuren konnte organischer Stickstoff nachgewiesen werden, und Fette fehlten so gut wie ganz. Dagegen bildeten die Enzyme Diastase, Peroxydase und Katalase einen charakteristischen Bestandteil, während Maltase, Invertase und Lipase nicht aufgefunden werden konnten.

Welches ist der frühtreibende Faktor beim Warmbad?

Um Flieder, Azaleen, Maiblumen recht früh zum Blühen zu bringen, werden sie nach dem Verfahren von Molisch mehrere Stunden lang in ein Wasserbad von 30 bis 35 Grad getaucht. Es ergibt sich nun die Frage, ob die höhere Temperatur

Digitized by Google

für die Wirkung allein verantwortlich zu machen ist. Dann müßte ein feuchtes Bad von derselben Temperatur und derselben Dauer das Wasserbad ersetzen. Das ist aber nicht der Fall, wie Versuche von Boresch mit Zweigen von Holzgewächsen (Haselnuß, Forsythia, Flieder, Holunder, Robinie, Roßkastanie usw.) im wasserdampfgesättigten Raum von 30 Grad Celsius bei einem Luftdruck von 737 bis 757 Millimetern zeigten. Hielt man aber die Zweige unter sonst gleichen Bedingungen nur unter einem Druck von 50 mm, so daß also die Sauerstoffmenge vermindert war (je Liter = 4,5 cm^3), dann trat die frühtreibende Wirkung des Warmbades ein. Zu der Erhöhung der Temperatur muß also noch eine Sauerstoffnot treten. Durch die Temperatursteigerung wird der Bedarf der Pflanzen an Sauerstoff erhöht, da eine größere Atmung einsetzt. Infolge der unzureichenden Mengen an Sauerstoff treten wahrscheinlich unvollständig oxydierte Stoffe in den Pflanzenzellen auf, die das Treiben bewirken. Es ist nicht ausgeschlossen, daß es sich dabei um organische Säuren handelt. Dafür scheinen Versuche zu sprechen, die mit Salz- und Oxalsäurebädern vorgenommen worden sind, und die von frühtreibender Wirkung waren. Auch Säuregehaltsuntersuchungen mit ausgesetzten halbierten Tropaeolum - Blattstielen unterstützen die Annahme, indem es zu einer Zunahme der freien, nicht flüchtigen Gesamtsäure kommt. Der Treiberfolg kommt also durch das Zusammenwirken von Wärme und Sauerstoffmangel, die eine Säurezunahme bedingen, zustande.

Können Fische riechen? Daß Fische auf gewisse Stoffe ohne Zuhilfenahme ihres Gesichtssinnes reagieren, hatten schon amerikanische Forscher festgestellt. Dabei war jedoch die Frage offen geblieben, ob der Geschmackssinn oder der Geruchssinn dafür verantwortlich zu machen ist. Es hat eine Zeit gegeben, wo man bei Wassertieren überhaupt nicht von einem Geruchssinn sprechen wollte, da ein solcher nur in Frage komme, wenn es sich um gasförmige Reizstoffe handelt. Mathes war bei seinen Untersuchungen zu einem anderen Ergebnis gekommen. Für die Ellritze (Phorinus laevis A.) konnte nun Fritz Strieck (Zeitschr. f. wiss. Biologie, Abt. C) den Nachweis erbringen, daß auch bei Fischen der chemische Sinn in einen Geschmacks- und einen Geruchssinn zerfällt. Schon die anatomischen Verhältnisse deuten darauf hin. Es finden sich getrennte Geruchs- und Geschmacksorgane mit verschiedenen Zentren im Gehirn. Vollständige Klarheit brachte die Anwendung der Dressurmethode mit Schmeck- (Traubenzucker, Chinin, Kochsalz) und Riechstoffen (Cumarin, Moschus, Skatol). Letztere wurden in wässeriger Lösung angewandt. Ein blinder Fisch wurde z. B. auf Süß dressiert. Er bekam mehrere Wochen hindurch süßes Fleisch zur Nahrung. Reichte man ihm nach dieser Zeit Wattebauschen dar, die mit süßem, saurem, salzigem oder bitterem Wasser durchtränkt waren, dann schnappte er nur in der Nähe des süßen Bausches. Die anderen Wattestücke ließ er unbeachtet. Diese Dressur gelang mit sämtlichen Schmeck- und Riechstoffen. Wenn man Fischen den Sitz des Riechsinnes, das Vorderhirn, nahm, dann war die Dressur auf Schmeckstoffe nicht im geringsten beeinträchtigt; auf Riechstoffe dagegen reagierten so operierte Tiere nicht. Auf Grund dieser Untersuchungen muß für die Ellritze ein Geschmacks- und ein Geruchssinn angenommen werden.

Albert Pietsch.

Aussprache.

Wetter und Mond.

Wessen er nicht alles verdächtigt wird, unser stiller Begleiter, es ist nicht zu beschreiben. Eines läßt sich wohl sagen: er hält stille ohne Widerspruch, vielleicht aber liegt ihm garnichts daran; ist wohl gar froh, so weit von uns weg zu sein, wogegen allerdings wieder sein gutmütiges Vollmondgesicht spricht. Ich möchte heute nicht viel sagen zu den wundersamen Bräuchen aus alter und neuer Zeit: vom Blumensamen im jungen Licht, vom Baumschlag nach Vollmond, vom Apfelpflücken, vom Verderben der Jagdbeute und von den Matrosen, die beim Ueberschreiten des Gleichers breitkrempige Hüte aufsetzen, um Gliederlähmungen durch die senkrechten Mondstrahlen zu verhüten; von den Spulwürmern, die seit alters her im zu- und abnehmendem Mond ihren „Leithammel" sehen. — Ich will etwas vom Wetter sagen. Daß der farbenprächtige Hof Regen und der im Winter hochstehende, klare Vollmond Kälte bringt, ist wohl jedem zur Gewißheit geworden, doch sind die angeführten Zustände nicht Ursachen, sondern Folgen des Wetters, das in höheren Schichten schon seine Auswirkungen begonnen hat. Es geht hier um die Frage: Hat der Mond unmittelbaren Einfluß auf unser Wetter? — Unzählige abweichende Antworten sind darauf gegeben worden, doch liegt das zum Teil an der verkehrten Fragestellung. Um es vorweg zu sagen: an unmittelbaren Einfluß denkt heute kaum ein Gelehrter. Manche wehren sich heftig, andere haben sich durch die Geschichte zur Vorsicht mahnen lassen. Die Frage heißt vielmehr: Welche anderen Ursachen wirken im gleichen Zeitwechsel? Damit ist nun schon gesagt, daß tatsächlich Wettereinflüsse vorhanden sind, die infolge ihres nahezu gleichzeitigen Auftretens mit dem Mondwechsel diesen als Ursache äußerlich wahrscheinlich machen. So sind Gewitter — im langjährigen Durchschnitt der verschiedenen Orte — zur Zeit des Neumondes und ersten Viertels häufiger als sonst, wie mehrere Forscher nach langer Beobachtungszeit feststellen konnten. Professor Freybe - Weilburg machte seinerzeit im „Sirius" aufmerksam auf die für Deutschland feststehende Tatsache, daß der mitt-

Digitized by Google

lere Luftdruck des Monats zwei Tiefstände zeigt, einen am Tage vor dem Neumond, den andern am Tage nach dem Vollmond. Ferner steht fest, daß die Regeln der Wettervorhersage, die im allgemeinen zur erfolgreichen Bestimmung der kommenden Wetterlage führen, zur Neu- und Vollmondszeit Abweichungen erleiden. An diesen Tagen bestehende Tiefdruckgebiete verstärken sich, Hochdruckgebiete flachen sich ab. — Bei uns im Bergischen Land, wo die Höhenlage erhebliche Abweichungen von der allgemeinen Wetterlage zeigt, habe ich trotzdem obige Angaben oft bestätigt gefunden, d. h. also: haben wir tagelang schönes, klares Wetter bei Ostwind, so tritt am Tage nach Neu- oder Vollmond (besonders nach letzterem) sehr oft Regenwetter ein. Schlechtes Wetter wird in den kritischen Tagen oft noch ungünstiger. Die Ermittelungen sind noch nicht abgeschlossen. — Zum Schluß eine Anekdote, die Professor Plaßmann-Münster, der jeglichen Einfluß des Mondes auf unser Wetter gänzlich ablehnt, in der „Himmelswelt" zum besten gibt: „Wir kennen eine westdeutsche Stadt, wo seit Jahrhunderten ein Volkskalender erscheint, und wo sich vor zwei Menschenaltern folgende Geschichte zugetragen haben soll: Der Herr Chef der Druckerei und Verlagsbuchhandlung hielt seinen immer streng behüteten Mittagsschlaf, als der Faktor, der gerade die fertige Form des Kalenderbogens in die Maschine liefern will, zu seinem Schrecken entdeckt, daß am 31. Juli beim Neumond oder welche Phase es war, noch kein Wetter steht. Als kluger Mann stört er den Prinzipal nicht selber, sondern schickt den Lehrjungen mit der Anfrage hinauf, was gesetzt werden soll. „Schneegestöber," lautete die verdrießliche Antwort. Der Junge kommt wieder in den Maschinensaal, wo ihm der entsetzte Faktor klar macht, er müsse sich verhört haben, es handle sich um den Juli. Der arme Schelm muß wieder vor den Gewaltigen treten: „Verzeihung, der Herr Faktor meint, Schneegestöber geht nicht." „Willst Du heilloser Bengel mich in Ruhe lassen und Schneegestöber schreiben!" Schweren Herzens rückt der Faktor die Prognose ein, die einige Tage später, nach dem Erscheinen des Kalenders, beim lieben Publikum große Heiterkeit erregt. Am 31. Juli aber, wo es außergewöhnlich kalt und windig für die Jahreszeit war und mit dem Regen zuletzt für zehn Minuten auch manche große weiße Flocke herabkam, wich diese Heiterkeit einem ehrfurchtsvollen Schmunzeln. „He heww doch recht behollen." Die Mond-Meteorologie war um einen richtigen, wenngleich im Halbschlafe abgeschossenen Treffer bereichert."

R. Wehn, Wermelskirchen.

Briefkasten.

Wir bitten unsere Leser, alle Fragen an die Schriftleitung oder die Mitarbeiter unserer Zeitschrift unter Beifügung von Rückporto an den „Naturwissenschaftlichen Verlag, Detmold" zu richten und nicht an die genannten Herren persönlich. Die Fragen und Antworten von allgemeinem Wert werden sodann unter „Aussprache" veröffentlicht. Die übrigen Auskünfte gehen den Einsendern unmittelbar zu. **Die Schriftleitung.**

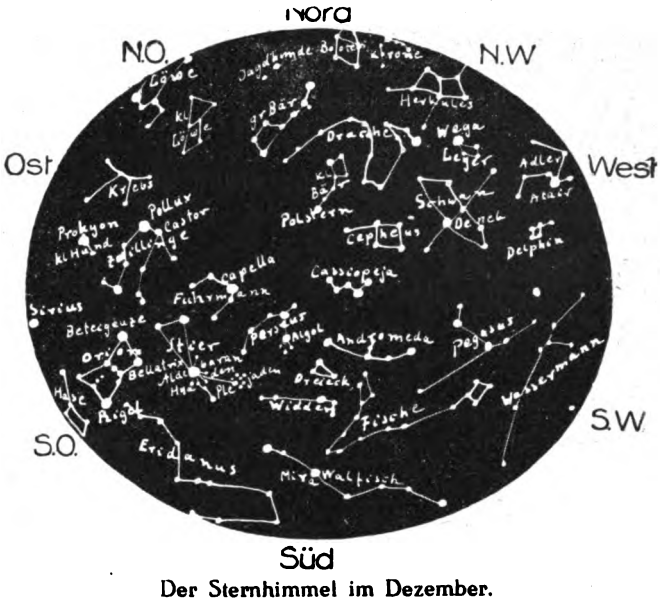
*

Der Sternhimmel im Dezember.

Wir treten in den letzten Herbstmonat; Winters Anfang steht nahe bevor, und dementsprechend zeigt sich auch die Wintergruppe schon stark hervorgetreten, wenn wir den gestirnten Himmel zur gewohnten Stunde, gegen 8 Uhr, betrachten. Dann sind von der Sommergruppe tief im Nordwesten noch Reste des Herkules zu sehen, die Leyer steht noch höher, und Schwan und Adler in der Milchstraße finden wir im Westen. Jetzt zieht die Milchstraße quer über das Zenit hinweg in ost-westlicher Richtung und verbindet die Sommergruppe mit der Wintergruppe. Im Süden und Südwesten liegen die weniger bedeutenden Bilder des Herbstes: Wassermann, Pegasus, Fische, Walfisch und der langgedehnte Fluß Eridanus. Mira im Walfisch ist nun in der Zeit ihres Glanzes und leicht einige Zeit zu beobachten, bis sie wieder für das Auge oder kleine Gläser zu schwach wird. Um das Zenit herum liegt die Gruppe aus Perseus, Andromeda, Cassiopeja und Cepheus, so daß der große Andromedanebel in sehr günstiger Lage sich zeigt. Nun ist die Wintergruppe zum größten Teil aufgegangen. Hoch steht der Stier mit Plejaden und Hyaden im Südosten, ebenso die Capella im Fuhrmann; der Orion ist ganz aufgegangen, ebenso die Zwillinge und der kleine Hund mit Prokyon im Nordosten. Nur der Sirius, der hellste Stern des Himmels, kommt erst später, so daß gegen 10 Uhr die Wintergruppe vollständig ist und wir dann in den langen Winternächten den schönsten Teil des ganzen Himmels zwischen Nordpol und Südpol bewundern können; denn nirgends am ganzen Himmel findet sich auf einem nicht sehr großen Gebiet eine solche Fülle der hellsten Sterne beisammen, wie im Bereich der Wintergruppe. Der Große Bär erhebt sich unterhalb des Poles und kommt im Nordosten wieder herauf. Die Sichtbarkeit der Planeten fängt langsam an, sich zu bessern;

Digitized by Google

sie sind in diesem Monat alle sichtbar, doch meist zu ungünstigen Stunden. Merkur erscheint in den letzten Tagen des Jahres am Morgenhimmel. Venus ist Abendstern und drei Stunden nach Sonnenuntergang sichtbar. Mars steht in der Wage und geht gegen 5 Uhr früh auf. Jupiter, rechtläufig im Schütz, ist abends zunächst noch drei, zuletzt 1½ Stunden sichtbar. Saturn erscheint Ende des Monats gegen 4 Uhr früh. Die Sonne sinkt in diesem Monat noch um zwei Grad nach Süden, um sich dann wieder einen halben Grad zu erheben. Das bewirkt eine Verkürzung der Tageslänge von 8 Stunden 26 Minuten auf 8 Stunden 9 Minuten. Sie erreicht am 22. Dezember, früh 10 Uhr den tiefsten Punkt ihrer Bahn, den Punkt der Wintersonnenwende, um sich nun wieder nach Norden zu wenden; es ist die Zeit des Julfestes, wo die Sonne siegreich den Wintermächten gegenübersteht. An Meteoren bietet der Monat nicht viel; die an den Tagen 3. bis 11. und 24. Dezember auftretenden Schwärme sind unbedeutender Natur. Die leicht zu beobachtenden Minima des Algol fallen in folgende günstig liegende Stunden: Dezember 1., 10 Uhr 58 Minuten abends; Dezember 4., 7 Uhr 47 Minuten abends; Dezember 7., 4 Uhr 36 Minuten abends; Dezember 22., 0 Uhr 41 Minuten früh; Dezember 24., 9 Uhr 30 Minuten abends; Dezember 27., 6 Uhr 19 Minuten abends. Riem.



Der Sternhimmel im Dezember.

Naturwissenschaftliche Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Es war kürzlich hier die Rede von den neuen Wiederholungen des berühmten Michelsonversuchs, auf dem die spezielle Relativitätstheorie ruht. Diese Versuche ergaben, wie der Leser sich erinnert, das überraschende Resultat, daß in größeren Höhen der Michelsonversuch entgegen den bisherigen Angaben doch ein positives Ergebnis hatte, wenn auch nur zu einem Drittel des aus der absoluten Aethertheorie errechneten Betrages. Wir wiesen damals darauf hin, daß man erst abwarten müsse, ob nicht vielleicht die durch die andere Umgebung bedingten physikalischen Veränderungen der Apparate dies merkwürdige Ergebnis hervorrufen könnten. Wie berechtigt dieser Vorbehalt ist, geht aus einer neuen Untersuchung von Brylinski (C.R. 176, 559; Physikalische Berichte 19, 1244) hervor. Br. fand, daß bereits eine Temperaturdifferenz von 0,001 Grad Celsius innerhalb der Michelsonschen Versuchsanordnung genügen würde, um einen merkwürdigen, von Miller gefundenen und weder von der alten Theorie, noch von der Relativitätstheorie erklärten periodischen Effekt zu erklären. Man sieht daraus, wie fabelhaft empfindlich die Versuchsanordnung gegen äußere Störungen ist, und tut deshalb doppelt gut, erst weitere Ergebnisse abzuwarten, ehe man etwa erklärt, die Relativitätstheorie sei endgültig widerlegt.

Eine interessante Folgerung aus der Quantentheorie zieht W. S. Franklin (Science 60, 258; Phys. Ber. 19, 1244). Bekanntlich haben Schottky und andere darauf aufmerksam gemacht, daß in der Quantentheorie eigentümliche Schwierigkeiten betr. der üblichen Auffassung des Kausalbegriffs entstehen. Das von einem Atom emittierte und von einem anderen absorbierte Lichtquant muß sozusagen von vornherein wissen, wo es bleiben soll, wenn nicht ganz unmögliche Folgerungen sich ergeben sollen. Es kommt so eine Art von Teleologie in die Grundlagen der Physik hinein: das, was am Ende eines bestimmten Zeitraumes erst wird, bestimmt schon das, was zu Anfang desselben geschieht, während bei der klassischen Theorie sich alle Wirkungen ganz unbekümmert um das, was aus ihnen wird, im Raume ausbreiten. Franklin zieht nun die radikale Folgerung, daß der

Digitized by Google

ganze Zeitbegriff überhaupt nur für die makroskopische Physik, d. h. für die Physik größerer Massen, einen Sinn habe, dagegen im Gebiet des Ultramikroskopischen (der Atome, Elektronen und Quanten) ebenso wenig einen direkten Sinn habe, wie der der Temperatur, die ja ebenfalls nur einen Durchschnittswert über unermeßlich viele Einzelmoleküle angibt. Die Zeit hätte demnach in den sich auf jene elementaren Vorgänge beziehenden Gleichungen gar nichts zu suchen, träte vielmehr zusammen mit der Entropie und dergleichen erst bei der Bildung gewisser Mittelwerte für sehr viele elementare Prozesse auf. Im Prinzip ist dies nichts anderes als die bereits öfter ausgesprochene Lehre, daß der physikalische Sinn der Zeit eigentlich die Entropiefunktion sei; der nicht umkehrbare Richtungssinn der Zeit sollte danach identisch damit sein, daß bei allen Naturvorgängen sich die Entropie immer nur vermehrt, niemals vermindert. Neu ist die Verknüpfung dieses Gedankens mit den Problemen der Quantentheorie.

Interessante Untersuchungen über den **Blitz** hat Peek (Journ. Frankl. Inst. 199, 141; Phys. Ber. 19, 1301) angestellt. Es wurden Modellversuche im Laboratorium mit starken Entladungen eines Induktoriums angestellt. Zunächst ergab sich dabei, daß für einen Meter Funkenstrecke etwa 500 000 Volt Entladungspotential nötig war. Ferner wurde die von einem Blitz in einer benachbarten Leitung induzierte Spannung gemessen und durch Nachahmung der Verhältnisse in kleinerem Maßstabe gefunden, daß diese rund 1 Prozent der Wolkenspannung betrug. Hieraus berechnete P. die letztere zu etwa 100 Millionen Volt und das Potentialgefälle zu rund 300 000 Volt pro Meter, was mit dem obigen Werte ungefähr übereinstimmt. Weiter berechnete P. die dem Blitz ebenso wie jeder anderen elektrischen Entladung zukommende Schwingungsdauer (jede Entladung hat oszillatorischen Charakter, außer wenn sie durch einen sehr großen Widerstand hin langsam erfolgt). Er fand, daß es sich um stark gedämpfte Schwingungen handle. Eine Reihe technisch wichtiger Folgerungen betr. Anlage von Blitzableitern u. a. ergab sich im Verfolg der Untersuchungen.

Die **Radialgeschwindigkeiten der Sternhaufen und Nebel**, d. h. die Geschwindigkeiten, mit denen sich diese Objekte von uns weg oder auf uns zu bewegen, sind in neuerer Zeit mehrfach gemessen worden. Der Astronom Strömberg hat über die Ergebnisse einen zusammenfassenden Bericht im Astrophys. Journ. 61, 353 gegeben, von dem die Naturwissenschaften (Nr. 43) einen kurzen Auszug wiedergeben. Für die großen Spiralnebel sind ganz auffallend große Werte der Radialgeschwindigkeit gefunden worden, der größte für N.G.C. 584 mit 1800 km/sec; bei noch fünf anderen sind Werte über 1000 km/sec festgestellt. Dabei entfernen sich diese Gebilde fast alle von uns, nur 5 von 48 kommen auf uns zu. Kleinere Geschwindigkeiten ergaben sich für die Kugelsternhaufen (um 300 km/sec); auch gibt es hier im Durchschnitt fast gleichviele, die sich nähern und die sich entfernen. Die aus diesen Werten berechnete Eigenbewegung der Sonne stimmt ziemlich genau mit der aus den uns nächsten Fixsternen berechneten überein.

b) Biologie.

Wie hier schon berichtet wurde, hat Mez die Serodiagnostik zum ersten Mal systematisch zur Untersuchung der Verwandtschaftsverhältnisse auch im Pflanzenreich angewandt. Auf Grund der Eiweißverwandtschaft der Pflanzenfamilien stellte er ein natürliches System und einen vollständigen Stammbaum des Pflanzenreichs auf, bei dem vor allem die Annahme einer einheitlichen Wurzel überraschte. Diese einseitige Bevorzugung eines Merkmals bei der Erforschung der Verwandtschaftsverhältnisse hat manchen Widerspruch gefunden. Lebhaft tritt dagegen für die Anwendung der Serodiagnostik in der Systematik Fr. Steinecke ein (Naturwissenschaften 41). Zwar betont auch er die Notwendigkeit der Heranziehung auch anderer Methoden der Verwandtschaftsforschung und ist sich klar, daß die Eiweißähnlichkeit an sich noch nicht dasselbe ist wie natürliche Verwandtschaft. Doch hebt er hervor, daß noch kein Fall von Eiweißähnlichkeit als Konvergenzerscheinung bekannt geworden ist, demnach komme der Eiweißverwandtschaft eine bevorzugte Stelle in der Erforschung der Verwandtschaftsverhältnisse zu, und sie gebe die geschichtliche Verwandtschaft richtig wieder.

In Heft 44 der Naturwissenschaften stellt J. Spek den **heutigen Stand der Probleme der Plasmastrukturen** dar. Er geht aus von den älteren Lehren, die eine mikroskopisch sichtbare Struktur des Plasmas behaupteten, die bald als fibrillär, bald als netzig, bald als körnig oder endlich als wabig angenommen wurde. Vor genaueren Untersuchungen konnten alle diese Theorien nicht bestehen. Am längsten hat sich Bütschlis Wabentheorie gehalten. Ihre Unhaltbarkeit wurde vollständig erwiesen durch Speks Versuche in den letzten beiden Jahren, die zeigten, daß es sich bei dem, was Bütschli für Waben gehalten hatte, um im Plasma verteilte (emulgierte) Wassertröpfchen handelte. So ist es heute erwiesen, daß eine etwaige Plasmastruktur nur im Gebiete des Ultramikroskopischen liegen kann. Die auf diesem Gebiete bereits gewonnenen Ergebnisse, die Nägelis Mizellartheorie bestätigen, werden in dem Aufsatze merkwürdigerweise nicht erwähnt.

Digitized by Google

Ebenso grundlegend wie umstritten ist in der Biologie die Frage der **Stoffaufnahme in die lebende Zelle.** Die Tatsache, daß das Plasma für einige Stoffe durchlässig ist, für andere nicht, scheint manchmal nicht rein physikalisch erklärbar zu sein, sondern die Annahme eines selbsttätigen Eingreifens des lebenden Plasmas zu erfordern. Diese Annahme aber wird neuerdings erledigt durch Versuche von Ruhland und Hoffmann (Arch. f. wiss. Bot. I, 1925; Naturwissenschaften 36), die die in Rede stehenden Erscheinungen auch an toten Zellen nachwiesen. Ihre Versuche geben eine bemerkenswerte Stütze für Ruhlands Ultrafiltertheorie der Plasmahaut, d. h. die Annahme, daß eine besondere Grenzschicht des Plasmas als feinporiges Filter wirke, indem sie die Stoffe je nach ihrer Molekülgröße durchlasse oder nicht, wobei die Porenweite von dem durch äußere und innere Umstände bedingten Quellungszustand des Plasmas abhängt.

Die Annahme einer besonderen Grenzschicht des Plasmas, der **Plasmahaut,** erhält eine neue Bestätigung durch Versuche von A. Weis (Arch. f. wiss. Bot. I 1925; Naturwissenschaften 36). — Ein neues Beispiel für die weitgehende Anpassungsfähigkeit der Lebewesen an die mannigfachsten Daseinsbedingungen bietet die Entdeckung **wachsliebender Pilze,** die Molisch gelungen ist (Naturwissenschaften 43). Das schwarze Fadengeflecht dieser Pilze überzieht gerade die wachsausscheidenden Stellen gewisser japanischer Bambus- und Ahornarten, so daß die Pflanzen dadurch ein buntscheckiges Aussehen erhalten. Molisch hat die Pilze mit Erfolg auf Bienenwachs gezüchtet. Das Wachs muß also wohl eine Rolle in ihrem Stoffwechsel spielen.

Der Bienenstaat beschert uns nach Frischs Entdeckung der „Sprache" der Bienen eine neue Ueberraschung. Beobachtungen, die Rösch (Zeitschrift f. vergl. Physiol. 2, 1925; Naturwissenschaften 45) über **die Arbeitsverteilung unter den Arbeitsbienen** angestellt hat, gewähren einen geradezu wunderbaren Einblick in das dem Auge des Beobachters größtenteils entzogene Leben im Stock. Es handelt sich um die Frage: Besteht zwischen den Arbeitsbienen auch eine Arbeitsteilung, oder übt jede Arbeitsbiene alle Tätigkeiten aus, vielleicht nacheinander in verschiedenen Lebensaltern? Die Entdeckungen Röschs zeigen, daß jede Arbeitsbiene nacheinander alle Tätigkeiten ausübt, sie rückt gleichsam mit zunehmendem Alter in andere Posten auf. Sie beginnt ihre Tätigkeit als Hausbiene und zwar als Zellenputzerin. Nur in geputzte Zellen legt die Königin Eier. Es folgt die Beförderung zur „Brutwärterin", dann erhält sie die Aufgabe, die Brut zu füttern. In der für sie darauf beginnenden zweiten Periode des „Stockdienstes" nimmt sie den heimkehrenden Bienen den Nektar ab, stampft den Pollen zu einer festen Masse zusammen und entfernt den Unrat aus dem Stock. Während dieser Periode unternimmt sie gleichzeitig Ausflüge in die Umgebung, die aber nur ihrer eigenen Orientierung dienen. Am Schluß der Periode ist die Biene reif geworden für den verantwortungsvollen Posten des Torwächters. Mit diesem Amt beschließt sie ihre Tätigkeit als Hausbiene. Sie tritt in die zweite Hauptperiode ihres Arbeitslebens ein und wird zur Feldbiene, die Nektar und Pollen sammelt. Das Wunderbare und einstweilen noch Rätselhafte bei dieser Pflichtenverteilung aber ist, daß zwar die Reihenfolge der auf einander folgenden Abschnitte stets dieselbe ist, ihre Dauer jedoch sich nach den Bedürfnissen des Stocks richtet. Es ist, als ob ein vernunftbegabtes Wesen die Bienen je nach den Forderungen des Staatswohls längere oder kürzere Zeit in den einzelnen Aemtern verweilen läßt. Dies Problem harrt noch der Erklärung.

Nach der **Duplizitätstheorie des Sehens** sind von den zweierlei Sehzellen nur die Zäpfchen für Farben empfindlich, die Stäbchen farbenblind. Das Tagessehen erfolgt mittels der Zäpfchen, das Dämmerungssehen mittels der Stäbchen. Diese Theorie, die, sowohl was den Menschen als auch was die Gesamtheit der Wirbeltiere angeht, noch umstritten ist, wurde für die Fische neuerdings von K. v. Frisch experimentell bewiesen (Zeitschrift f. vergl. Physiol. 2, 1925; Naturwissensch. 45).

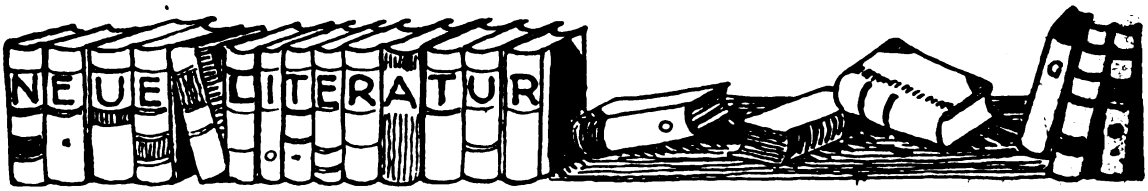
Die Annahme, daß bei der Pflanze **die Reizleitung durch Reizstoffe (Wundhormone u. a.)** vermittelt wird, hat schon manche Bestätigung erfahren. H. Seubert versuchte (Zeitschr. für Bot. 17, 1925; Naturwissenschaften 36), die Natur dieser Stoffe zu ergründen. Da eine chemische Analyse der einer Wundstelle der Pflanze entnommenen Wundstoffe nicht gelang, brachte sie verschiedene Stoffe an verwundete Pflanzen (Haferkeimlinge) heran und stellte fest, welche eine Krümmung auslösen können. Sie fand eine ganze Reihe Stoffe, die eine solche Krümmung hervorrufen. Ihre Wirkung beruht, wie sich weiter herausstellte, darauf, daß sie das Wachstum hemmen oder fördern. Eine einseitige Wachstumsförderung muß aber eine Krümmung hervorrufen. Die Stoffe erhalten deshalb den Namen Wachstumsregulatoren.

Beobachtungen von Czaja (Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 206, 1924; Naturwissenschaften 36) ergaben, daß **die Reizbewegungen bei der Venusfliegenfalle** nicht nur durch mechanische und chemische Reize ausgelöst werden, sondern auch durch elektrische und thermische. L.

Digitized by Google

Ueber die neuesten Feuersteinfunde im Unstruttale, welche wegen ihrer Lagerung in besonders frühen Schichten von großer Bedeutung sind, berichtete Prof. Walther, der Geologe der Hallenser Universität, auf der 47. Tagung der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft in Halle. In einer Flußterrasse der Unstrut, welche sich nach Ansicht Professor Walthers allmählich eingetieft hat, wurden Feuersteine in solcher Tiefe gefunden, daß dieses Vorkommen geologisch nicht erklärbar ist. Die Funde, an welchen mindestens in vier Fällen mit völliger Sicherheit eine Bearbeitung durch den Menschen festgestellt werden konnte, fanden sich an einer Stelle, welche noch etwa 30 Meter tiefer als die Neandertalschicht liegt. Damit ist mit ziemlich großer Sicherheit in Mitteldeutschland die Existenz von Menschen für eine Zeit festgestellt, welche noch vor der Neandertalperiode, wahrscheinlich Frühdiluvium, liegt.

„Die Pfahlbauten als Landsiedlungen" war das Thema, über welches Dr. H. Reinerth auf der gleichen Tagung sprach, damit die beliebte Vorstellung von den in das Randwasser des Sees hineingebauten Pfahldörfern erschütternd. Die Beweisführung Reinerths gründet sich vor allem auf den Nachweis, daß der Wasserspiegel der Seen, in welchen man jetzt die Ueberreste der Pfahlbauten gefunden hat, zur jüngeren Stein- und Bronzezeit bedeutend unter dem heutigen Stand gelegen hat. Eine Senkung desselben um 2 Meter genügt jedoch schon, um die steinzeitlichen, eine solche von 3 bis 4 Metern, um die bronzezeitlichen Dörfer trocken zu legen und dadurch zu Uferstedlungen zu machen. Auch die Deutung der sog. „Brücken" und „Wellenbrecher" (z. B. am Bodensee) als Wasserbauten ist nicht notwendig. Dieselben können ebenso gut Bohlenwege und Umzäunungen auf dem Trocknen gewesen sein. Dr. Reinerth hat die Pfahlbauten des Bodensees und die Befunde im Federnseemoor untersucht und ist zu der Ueberzeugung gekommen, daß die Pfahlbauten nicht im Wasser gestanden haben, sondern Uferdörfer bildeten.



Ein vorzügliches Buch über Indien hat soeben der rührige Verlag Brockhaus, Leipzig, herausgebracht:

Earl of Ronaldshay, **Indien** aus der Vogelschau (mit 40 Abbildungen und einer Karte, 1925, 228 S. Ganzleinen Mk. 13.—)

Was dem Buch den besonderen Wert gibt, das ist der Umstand, daß statt mehr oder weniger verschwommener Stimmungsbilder einwandfreie Tatsachen geboten werden, belegt durch statistisches Material und Quellenangaben. Der Verfasser ist wohl geeignet, uns in die Probleme der Politik des Landes einzuführen, denn er kennt Indien aus eigener, jahrelanger Erfahrung gründlich; er gilt als einer der aussichtsreichsten Kandidaten für die Stellung eines Vizekönigs von Indien, des höchsten Postens, den das britische Reich zu vergeben hat. Besonders beschäftigt sich R. mit den Sorgen, die die Sicherung der Nordwestgrenze der Regierung schafft. Sie ist ja die Haupteinbruchsstelle in Indien. Ueber dies Sorgenkind der Regierung ist ja im allgemeinen recht wenig bekannt; auf unseren Karten sieht man schöne Grenzlinien und kann sich gar kein Bild von den schwierigen Verhältnissen machen, die dort herrschen. (Wie anders wäre vielleicht der Krieg ausgelaufen, wenn der Emir von Afghanistan nicht in untätiger Neutralität verharrt wäre, wo doch kurz nach dem Weltkrieg (1919, nach Habibullahs Tod) der dritte afghanische Krieg ausbrach, aber völlig wirkungslos verpuffte.)

Von den eigenartigen Bauten Indiens hören wir, von Felsskulpturen, vom religiösen Leben, von der örtlichen Selbstverwaltung (hier kehrt man nach Versuchen mit der Bezirksverwaltung nach europäischem Muster neuerdings wieder zu den urtümlichen Dorfgemeinden zurück). Dann zerstört der Verfasser den Urwaldtraum, der uns Stadtmenschen so beglückt: „Der Urwald weckt Grundgefühle, und zu ihnen gehört die Furcht. Angst, Hunger und Durst bestimmen das Gesetz der Wildnis. Ueberall glotzt die Furcht, in der unheimlichen Stille ebenso wie in den schrillen Stimmen der Tiere, im Wispern der Blätter und Knarren der Aeste, in den durchs Dunkel huschenden Gestalten. Hinter der Furcht treiben Hunger und Durst, hinter Hunger und Durst steht wieder die Furcht. In der Tat, nicht nur auf der Stadt lastet die Bürde des Daseins. Im Urwald sehen wir ihre ursprünglichste Form." Ueber die Gefährlichkeit der Tiere Indiens findet sich die Angabe, daß 1921 über 200 000 Rupien Belohnung für vernichtete Tiere ausbezahlt wurden; als Gegenrechnung starben 19 000 Menschen durch Schlangenbiß und 3 360 durch reißende Tiere. Diese Zahlen sind besonders deshalb von Wert, weil man die hohen Ziffern der durch Schlangenbiß Getöteten (man nannte ja wohl 70 000 jährliche Opfer) neuerdings bezweifelt hat. Man versuchte wohl, sie so zu erklären, daß man die Schuld auf die Regierungsformulare schob, wo bei der Angabe der Krankheitsursachen von Todesfällen die letzte Spalte den Kopf hatte: „Schlangenbiß und andere Todesursachen", so daß nun die oft faulen Behörden jeden irgendwie unklaren Fall einfach hier eintrugen, wodurch die Schlangen vielleicht in etwas gar zu schlechtem Licht erschienen. Zum Schluß untersucht R. die Schwermut des Indiers und findet als sachliche Ursachen insbesondere

Digitized by Google

die Krankheiten und Seuchen, die das Land heimsuchen, als geistigen Grund die weltschmerzschwere Philosophie des Volkes. — Die Ausstattung des Buches ist, wie bei allen Brockhaus'schen Reisewerken, vortrefflich.

In der Novembernummer berichteten wir von Coué. Wer sich genauer über den „Wundermann" und sein Verfahren unterrichten will, kann dies tun an Hand des Bändchens **„Coué und der Couéismus"** von O. Seelig und Dr. Franzmeyer (Pyramidenverlag Schwarz u. Co., Berlin, 1925, 43 S., 2.— Mk.) Die Verfasser bringen alles Wesentliche, ziehen auch die Verbindungslinie mit der Neugeistbewegung und unterlassen nicht, auch die schwachen Punkte des Couéismus aufzuzeigen.

Der Tierkreis. Das Tier in der Dichtung aller Völker aller Zeiten. Eine Anthologie, herausgegeben von Soffel und Klabund, (Berlin, E. Reiß, b. J., 400 S.) Die Namen der Verfasser bürgen schon dafür, daß diese Sammlung in ihrer Art ganz ausgezeichnet ist. Man findet hier Proben aus allen Ländern, sogar Altägypten, Japan und China. (Thompson und J. London gehören allerdings nicht zu den Engländern, sondern zu den Amerikanern.) Der Querschnitt durch die Weltliteratur unter dem Gesichtswinkel des Tierreichs ist prächtig gelungen. Auch der Bildschmuck verdient lobende Erwähnung. Gestört hat mich nur das Vorwort, nach dem das Buch die Tendenz haben soll, zu zeigen, „wie menschlich die Seele des Tieres zu uns spricht — und was für ein Viehzeug eigentlich der Mensch ist". Davon spürt man im Buche selbst glücklicherweise nur wenig.

Richard Geigel, **Beobachten und Nachdenken.** Eine Anleitung zu Naturbeobachtungen. München, Bergmann, 1924, (277 S., 4.80 Mk.) Geigel, Professor an der Universität Würzburg, will kein Lehrbuch geben, sondern mehr auf den Weg leiten, auf dem man seine Fragen an die Natur stellt. Zwei Fehler, so sagt er, wollte er dabei vermeiden, — einmal, Falsches zu bringen, dann aber, langweilig zu werden. An der ersten Klippe ist er sicher vorbeigesteuert, und was das zweite betrifft, so hat er sein Möglichstes getan, um seine Samlung fesselnd zu gestalten. So plaudert er von Feuer, Wetter, Wind und Wasser, Wolken und Sternen, Messen und Wägen, Schneiden und Stechen und was der Fragen sonst sind, die der Verkehr mit Natur und Sinnenwelt aufwerfen kann. Eine Fülle anregender Gedanken und reizvoller Tatsachen sind so verwebt.

Bengt Berg. **Mein Freund der Regenpfeifer.** Mit 74 Abbildungen. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Berlin, 1925, (112 S., 7.— Mk.)

Der schwedische Forscher, auch bei uns durch sein Buch „Mit den Zugvögeln nach Afrika" bekannt, ist diesmal mit einem Lappen und einem Finnen in eine öde Berggegend Lapplands gezogen, um die Lebensgewohnheiten eines Vogels zu studieren, — des Lähol, des Mornellregenpfeifers. Mit rührender Geduld hat er das scheue Tierchen belauscht und wundervolle Aufnahmen zuwege gebracht, wie sie sonst nicht geboten werden. Auch dieses Buch wird seinen Leserkreis finden und auf manchem Weihnachtstisch prangen.

Eine der wenigen erfreulichen Folgen des Weltkrieges ist das Unswiederbesinnen auf unsere Brüder im Ausland. Wenn wir heute unsern Lesern einen Beitrag eines Führes Deutschamerikas bringen, des Pastors an der Paulusgemeinde in Philadelphia, Georg von Bosse, so möchten wir nicht verfehlen, auf ein Buch hinzuweisen, in dem er sein Lebenswerk überblickt: **„Ein Kampf um Leben und Volkstum".** (Belser, Stuttgart, 1920, 250 S.) Wir bekommen hier einen erschütternden Einblick in die Tragik des Deutschamerikanertums und lernten einen Teil des Deutschtums der Vereinigten Staaten kennen, den die flüchtigen Amerikabesucher meist vernachlässigen: die „Kirchendeutschen" (so zum Unterschied von den anderen, den „Vereinsdeutschen", genannt.) M.

Konrad Guenther. **„Das Tierleben der Heimat".** (Verlag F. E. Fechsenfeld, Freiburg, 3 Bände mit 468 Seiten und 93 Abb. vom Verfasser, Preis in einem Halbleinenband zusammengebunden 4.— Mk.)

Für Viele, besonders für künstlerisch eingestellte Menschen, hat die Naturforschung den Klang von etwas unerträglich Starrem und Einförmigem. Sie scheint ihnen nichts weiter zu erstreben, als möglichst saubere Klassifizierungen und möglichst gleichförmige Gesetzmäßigkeiten. Alles Fluten und Ueberschäumen des Lebens, jede innere Spanung seiner Strömungen, die ganze Gegensätzlichkeit seiner Gestaltungen, die sich uns bald so neckisch-anmutig darstellt, bald so höhnisch-grausam: all dies müsse eine Wissenschaft der Natur doch schon längst aus ihr beseitigt haben, ehe sie mit ihrem Einbalsamieren beginnen könne. Leider ist ein solches Urteil über die Naturforschung nicht aus der Luft gegriffen. Es gibt nur allzuviele Erzeugnisse von ihr, welche den Menschen der Natur nicht näher bringen, sondern nur noch weiter von ihr entfernen. Wie sollte er auch noch ein lebendiges Verhältnis zur ihr gewinnen können, nachdem er sie im Leichenhaus einer erstarrenden Systematik ausgestellt gesehen hat. Aber glücklicherweise muß es nicht so sein, wie es in so vielen dieser Werke leider ist. Erkenntnis der Natur muß nicht naturfremde Gelehrsamkeit sein, sondern kann auch die innigste Vertrautheit mit ihr darstellen. Diese Gewißheit schenkt uns das vorliegende Buch von Konrad Guenther. Hier schreibt ein Fachgelehrter, Zoologe der Freiburger Universität, aber er schreibt als Künstler und als ein Mensch, der den geheimsten Ruf der Natur um sich und in sich selbst vernommen hat. Was er schreibt, ist ein Drama des Naturlebens, erfüllt von innerer Spannung des Fortgangs, von Ehrfurcht und Mitleid, die uns innerlich mit dem Naturgeschehen verbinden, so daß wir plötzlich ein ganz anderes Verhältnis zu ihm gewinnen. Wir lesen und lesen in dem Buch, eine spannende Einzelheit nach der anderen, und plötzlich sehen wir auf und merken, daß uns alles um uns nun mit ganz anderen Augen ansieht. Es sind doch auch nur Worte eines Menschen, die hier stehen, aber sie klingen, als ob die Natur selbst zu uns spräche. Wir hören ihr Sprechen wie einen Heimatruf, der uns begrüßte bei lang ersehnter Rückkehr in die Heimat, die uns Leben und Gedeihen schenkte. — Man wird von naturwissenschaftlichen Werken kaum ein schöneres und passenderes für den Weihnachtstisch finden als dieses Buch. . . . tt.

Otto Feucht, **Die Bodenpflanzen unserer Wälder.** Mit 8 Tafeln nach Naturaufnahmen und 48 Zeichnungen. Strecker und Schröder, Stuttgart, 1925. 3.50 Mark. Ein erfahrener Forstmann führt den Leser in das mannigfaltige Leben am Waldboden ein. Was es da alles gibt, wie das alles in Wechselwirkung miteinander und den übrigen Gliedern der großen Lebensgemeinschaft des Waldes steht, welche Bedeutung diese Fragen für die Forstwirtschaft haben, darüber wird der Naturfreund und der Forstmann in dem Büchlein unterhaltend belehrt.

Berichtigung

zu dem Aufsatz in dem Novemberheft: „Das Stutzen der Baumkronen" von Dr Fr. Schacht: Seite 329, erste Spalte, zweite Zeile von unten, statt „demnach", „dennoch". Seite 330, zweite Spalte, erste Zeile von oben, statt Abb. 4, Abb. 6.

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund".

Wege zur elektrischen Fernkinematographie.

Von Ing. Berthold Freund.

Eines der reizvollsten Gebiete der neuzeitlichen Technik, dessen schnelle Entwicklung sich soeben vor unseren Augen abspielt und dessen Auswirkungen nicht nur für den allgemeinen Welt-Bildverkehr und den gewöhnlichen Telegraphendienst, sondern letzten Endes auch für die Fernkinematographie und das elektrische Fernsehen von überraschender Bedeutung werden dürften, ist das Gebiet der elektrischen Bildtelegraphie.

So wundersam und unglaubwürdig es vielfach Laien auch klingen mag, die Möglichkeit, Bilder und Photographien auf telegraphischem Wege, selbst über die größten Entfernungen und mit erheblicher Geschwindigkeit, zu übertragen, ist nach jahrzehntelanger, mühevoller Entwicklungsarbeit aus dem Stadium einer Laboratoriumskuriosität herausgetreten, ist technisch durchführbar geworden und schickt sich nunmehr an, in das Getriebe des wirtschaftlichen Lebens einzutreten.

Während man noch vor dem Kriege mit achtungsvollem Staunen die Leistungen bewunderte, die schon damals durch das Gelingen guter telegraphischer Bildübertragungen über Telephonleitungen erzielt wurden, konnte man nunmehr bereits auch drahtlose Bildübertragungen von Europa nach Amerika durchführen und so den praktischen Beweis erbringen, daß unabhängig von Leitungsführungen und selbst über Weltmeere hinweg, eine elektrische Uebermittlung von Bildern möglich ist.

Wenn auch bei letzteren die Qualität der Bilder und die Geschwindigkeit der Uebertragung noch verhältnismäßig gering waren und daher noch gute Arbeit wird geleistet werden müssen, bevor das Ziel: das elektrische Fernsehen, praktisch verwirklicht sein wird, so ist das bis jetzt auf diesem Wege Erreichte außerordentlich beachtenswert und bereits für einen telegraphischen Welt-Bildverkehr von größter praktischer Wichtigkeit.

Das bisherige Prinzip der Bildübertragung, das sich praktisch als das allein brauchbare erwiesen hat, ist verhältnismäßig einfach. Es kann wie folgt beschrieben werden:

Das zu übertragende Bild, z. B. eine Photographie, wird als aus lauter winzigen Flächenelementen oder „Bildpunkten" zusammengesetzt gedacht, die in regelmäßiger, etwa schachbrettförmiger Reihenfolge angeordnet sind. Jedes dieser Bildelemente besitzt dann einen bestimmten helleren oder dunkleren Lichtwert, je nachdem es helleren oder dunkleren Stellen des Bildes angehört. Dem Lichtwert eines jeden Bildpunktes kann ein bestimmtes ihn kennzeichnendes Zeichen, z. B. ein bestimmter elektrischer Strom, zugeordnet werden, der zugleich ein telegraphisch übertragbares Zeichen darstellt. In Form eines solchen elektrischen Zeichens kann dann ein jeder einzelne Bildpunkt von der Sendestation zur Empfangsstation übertragen werden. Dort wird dann jedem ankommenden elektrischen Zeichen wieder der zu demselben zugehörige Lichtwert in Form eines kleinen Bildpunktes zugeordnet und festgehalten. Die so erhaltenen Bildpunkte werden dann in der vorgesehenen schachbrett-

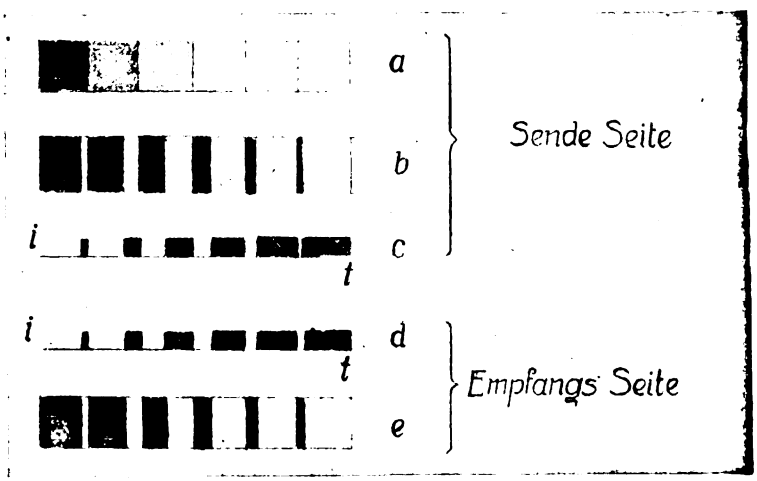


Fig. 1.

a) ist eine Reihe von getonten Bildpunkten
b) zeigt die Wiedergabe dieser Punktreihe im Linienrasterbild
c) zeigt die zu b) gehörigen Strominpulse, die zur Uebertragung der Bildpunkte dienen.
d) sind die an der Empfangsseite ankommenden Telearaphierimpulse.
e) stellt die vom Empfanger wiedergegebene Punktreihe dar.

Digitized by Google

förmigen Reihenfolge nebeneinandergefügt und dadurch wieder zu einem dem Originale entsprechenden Bild zusammengesetzt. Das ist das Grundprinzip aller bisher praktisch verwendeten bildtelegraphischen Apparate. Naturgemäß würde die telegraphische Uebertragung eines Bildes außerordentlich lange Zeit in Anspruch nehmen, wenn der ganze beschriebene Vorgang etwa durch die Arbeit eines Menschen durchgeführt werden müßte. Die Uebertragung eines Bildes z. B. von der Größe 10×10 cm würde unter der Annahme, daß etwa 10 Bildpunkte auf jedes qmm entfallen und das Bild somit insgesamt 100 000 Punkte besitzen würde, fast 24 Stunden in Anspruch nehmen!

An eine solche Uebertragungsweise von Hand aus ist somit praktisch nicht zu denken. Es war aber mit durchaus einfachen technischen Hilfsmitteln möglich, die soeben beschriebenen Vorgänge vollkommen automatisch und mit sehr hoher Geschwindigkeit durchzuführen, so daß die telegraphische Uebertragung eines Bildes von der angegebenen Größe schon in wenigen Minuten durchgeführt werden konnte.

Durch die neuesten Errungenschaften der Technik ist nunmehr auch noch eine weitere wesentliche Steigerung der Uebertragungsgeschwindigkeit möglich geworden, so daß man dem Ziele der elektrischen Fernkinematographie und des elektrischen Fernsehens um einen bedeutenden Schritt nähergerückt ist.

*

Die bisherigen Apparate für Bildtelegraphie, die nach dem oben angegebenen Prinzip arbeiten, können vom technischen Standpunkt in drei wesentlich verschiedene Gruppen eingeteilt werden.

Die erste und älteste dieser Gruppen bilden die sogenannten Telautographen. Der erste praktische Apparat dieser Art wurde von Backewall im Jahre 1847 erfunden und im Jahre 1902 von Professor Korn wesentlich verbessert. Bei dieser Gruppe von Apparaten kann das telegraphisch zu übertragende Bild nicht direkt in den Sendeapparat eingelegt werden, vielmehr muß zunächst nach dem Originalbild im Wege eines besonderen Verfahrens ein sogenanntes Linienrasterbild hergestellt werden, und zwar mit einer isolierenden Schicht auf einer elektrisch leitenden metallischen Grundfolie. Erst dieses besondere Rasterbild kann beim Telautographen zur elektrischen Bildübertragung verwendet werden. Dies geschieht durch elektrisches Abtasten des metallischen Rasterbildes mittels eines die Bildfläche quer zu den Rasterlinien bestreichenden metallischen Taststiftes, wobei letzterer in eng nebeneinander liegenden Linien die ganze Bildfläche abtastet. Dort wo dieser Taststift auf blanke Metallstellen gelangt, schließt er den Stromkreis einer Batterie, und dort, wo er über eine Rasterlinie gleitet, bleibt der Stromkreis unterbrochen. Da im Rasterbild die dunklen Bildpunkte durch breite, die hellen Bildpunkte dagegen durch schmale Stellen der Rasterlinie (resp. durch schmale und breite metallische Zwischenräume zwischen den Rasterlinien) dargestellt werden, so entsprechen beim Abtasten des Rasterbildes den dunklen Bildpunkten kürzere und den helleren Bildpunkten längere Stromimpulse. Der beschriebene Vorgang ist in Figur 1 schematisch veranschaulicht.

Praktisch wird das Abtasten des Rasterbildes an der Sendeseite dadurch bewerkstelligt, daß die Bildfolie auf einer Walze aufgewickelt und mit dieser in gleichförmige Umdrehung versetzt wird.

Ein Taststift schleift ähnlich dem Stift einer Grammophonwalze auf dem Zylinder und bewegt sich zugleich langsam gleichförmig parallel zur Zylinderachse. Dadurch wird der sich drehende Zylinder vom Taststift in einer engen fortlaufenden Schraubenlinie abgetastet.

Die hierbei gewonnenen längeren und kürzeren Stromimpulse können dann z. B. über Telegraphenleitungen oder auch drahtlos zur Empfangsstation geleitet und hier zur Rückgewinnung der Bildpunkte verwendet werden. Letzteres geschieht nun dadurch, daß die in der Empfangsstation ankommenden Stromimpulse eine geeignete Schreibvorrichtung (z. B. einen Lichtschreiber) betätigen, die auf einem mit dem Zylinder der Sendeseite vollkommen synchron laufenden Empfangszylinder Punkte von den jeweiligen Impulslängen entsprechender Größe registriert. Dies ist gleichfalls in Figur 1 schematisch dargestellt. Ein vollkommener Synchronismus zwischen dem Sender und dem Empfänger ist unbedingt erforderlich, damit die Lage der Bildzeilen und somit auch die Anordnung der Bildpunkte im empfangenen Bilde vollkommen richtig bleibt.

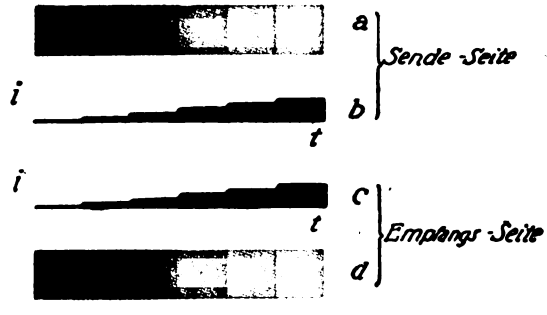


Fig. 2. Prinzip des „Phototelegraphen".
a ist eine Reihe von getönten Bildpunkten. b) zeigt den zu a) gehörigen veränderlichen photoelektrischen Strom. c) zeigt den an der Empfangsstation ankommenden veränderlichen Strom. d) zeigt die vom Empfänger wiedergegebene getönte Punktreihe.

Das hier beschriebene Verfahren der Bildtelegraphie ist, wie oben ausgeführt wurde, ein indirek-

Digitized by Google

tes, indem nicht das zu übertragende Bild selbst, sondern erst ein die Uebertragung ermöglichendes Metallfolien-Rasterbild verwendet werden kann.

Die Vorteile der telautographischen Methode liegen besonders darin, daß sowohl die Konstruktion wie auch die Bedienung der Apparate außerordentlich einfach ist, daß die Reichweite der telegraphischen

Fig. 3. Das Prinzip des „Phototelautographen".
a) zu übertragende getönte Punktreihe. b) die Telegraphierzeichen, durch welche die Tönungswerte übertragen werden. c) die an der Empfangsstation ankommenden Impulse. d) das durch die empfangenen Impulse wieder reproduzierte Tönungsbild.

Uebertragung auch bei geringem Energieaufwand groß ist und daß die Methode ohne weiteres auch für drahtlose Bildübertragungen verwendet werden kann. Ihr Hauptnachteil liegt aber darin, daß sie die umständliche Herstellung eines besonderen Metallfolien-Rasterbildes erfordert und dadurch mit einem unliebsamen erhöhten Zeit- und Kostenaufwand verknüpft ist.

Dieser hauptsächliche Nachteil wurde durch die zweite Gruppe der bildtelegraphischen Apparate, die sogenannten Phototelegraphen, beseitigt. Bei diesen Apparaten, deren erste Konstruktion von Bidwell im Jahre 1881 erfunden und die im Jahre 1906 von Prof. Korn wesentlich verbessert wurde, werden die helleren und dunkleren Bildpunkte nicht erst auf dem Umwege über ein Rasterbild zu entsprechenden elektrischen Zeichen umgewandelt, sondern bei ihnen werden die Lichtwerte der Bildpunkte durch eine optische Einrichtung direkt festgestellt und durch eine sogenannte lichtelektrische Zelle zu entsprechenden elektrischen Stromstärken umgewandelt. Hierzu wird das Bild am besten in Form eines transparenten Films, z. B. eines gewöhnlichen Negativs, verwendet. Durch einen äußerst dünnen Lichtstrahl wird das Bild in engen parallelen Linien abgeleuchtet, ähnlich wie das Rasterbild beim Telautographen vom Taststift bestrichen wird. Dadurch werden alle Punkte der Bildfläche hintereinander vom Lichtstrahl durchleuchtet. Der Lichtstrahl fällt, nachdem er die Bildfläche durchdrungen hat, auf eine dahinter befindliche lichtelektrische Zelle, welche die Eigenschaft hat, beim Auftreffen von Lichtstrahlen ihren elektrischen Widerstand gemäß der Stärke der Belichtung zu ändern und dadurch den Strom einer elektrischen Stromquelle gemäß dem jeweiligen Lichtwert in seiner Stärke zu verändern. Es besteht hierbei annähernd Proportionalität zwischen Lichtstärke und elektrischer Stromstärke. Durch Anwendung einer solchen Einrichtung gelingt es somit, beim Abtasten der Bildflächen mittels eines dünnen Lichtstrahls den jeweiligen Tönungswerten der aufeinander folgenden Bildpunkte genau entsprechende Stromwerte zu erhalten. Ein jeder Stromwert ist dann ein Maß für die Helligkeit des augenblicklich beleuchteten Bildpunktes. Die hierdurch gewonnenen veränderlichen Stromstärken werden von der Sendestation zur Empfangsstation geleitet und hier zur Wiedergabe entsprechender Helligkeitsstufen verwendet, die punktförmig festgehalten und in derselben Reihenfolge, in welcher das Abtasten der Punkte auf der Sendeseite erfolgt, zeilenweise zum Bilde zusammengefügt werden. Das Prinzip ist durch Figur 2 schematisch dargestellt. Zur richtigen Wiedergabe des Bildes an der Empfangsstation ist, ebenso wie beim Telautographen, ein genauer Synchronismus zwischen Sender und Empfänger erforderlich. Die genaue Tönungsabstufung wird im Empfangsapparat dadurch gewonnen, daß entsprechend der Stärke der ankommenden Ströme eine Lichtquelle verändert wird, die auf dem photographischen Empfangszylinder einen entsprechend helleren oder dunkleren Punkt abbildet.

Die Vorteile dieser photoelektrischen Methode bestehen darin, daß grundsätzlich keinerlei Vorarbeiten dem eigentlichen Bildübertragungsvorgang vorausgehen müssen, da das photographische Bild unmittelbar in den Sendeapparat eingelegt wird, ferner, daß die Uebertragungsgeschwindigkeit bei diesem Verfahren außerordentlich hoch ist. Ein weiterer Vorteil besteht auch noch darin, daß die Tönungsfeinheiten des Bildes sowohl auf der Sendeseite wie auch auf der Empfangsseite gut zur Wirkung kommen können und darum auch photographisch schön wirkende Bilder ergeben. Die Nachteile dieser Methode bestehen aber darin, daß sie im wesentlichen nur über kurze Entfernungen gut arbeitet, daß ihre Verwendung bei radiotelegraphischen Uebertragungen praktisch mit Schwierigkeiten verbunden ist, daß sie den Aufwand größerer Sendeenergien erfordert und durch Energieschwankungen sowie durch äußere Einflüsse starken Störungen ausgesetzt ist.

Diese Nachteile, insbesondere die schwierige Verwendbarkeit der Methode für drahtlose Uebertragungen über ganz große Entfernungen ließen die Forderung entstehen, ein Verfahren zu finden, das mit drahtlos leicht übertragbaren Zeichen arbeitet, aber dennoch ohne Verwendung von Rasterbildern oder sonstigen Zwischenformen auskommt und somit nach dem direkten phototelegraphischen Verfahren

Digitized by Google

arbeitet. Diese Forderung führte zur dritten Gruppe der bildtelegraphischen Apparate, zu den Phototelautographen (wie sie hier vorläufig benannt werden können.)

Die erste praktische Konstruktion eines solchen Apparates wurde von mir im Jahre 1923 erfunden und ausgeführt. Bei diesem Apparat werden die zu übertragenden Bilder ebenso wie beim beschriebenen Phototelegraphen unmittelbar in den Sendeapparat eingelegt und unmittelbar optisch abgetastet. Die von der lichtelektrischen Zelle gelieferten veränderlichen photoelektrischen Ströme wirken im Apparat auf kurze, in gleichförmigen Zeitabständen rasch aufeinander folgende Telegraphierstriche ein, deren Länge von der jeweils vorhandenen Stromstärke bestimmt wird. Die Länge eines jeden Telegraphierstriches (der einem Stromimpuls beim Telautographen entspricht) ist dann ein genaues Maß für die Helligkeit des zugehörigen Bildpunktes.

Diese Strichzeichen werden dann an der Empfangsstation ähnlich wie beim Telautographen einer photographischen Registriervorrichtung zugeführt, welche das photographische Festhalten der ankommenden Zeichen bewirkt. Zur genauen Wiedergabe des Bildes ist auch hier wie bei den anderen angeführten Methoden ein genauer Synchronismus zwischen Sender und Empfänger erforderlich. Das Prinzip ist in Figur 3 schematisch veranschaulicht.

Die Vorteile dieser Methode bestehen darin, daß hier mit drahtlos leicht zu übertragenden Telegraphierzeichen gearbeitet wird, ohne daß dabei Hilfsrasterbilder oder sonstige Vorarbeiten erforderlich wären. Es wird bei geringem Energieaufwand der Sendestation eine große Reichweite erzielt. Die Methode kommt vor allem für drahtlose Bildübertragungen insbesondere bei ganz großen Entfernungen in Frage. Gegenüber den anderen Methoden weist sie aber eine etwas verwickeltere Apparatur auf.

In der letzten Abbildung ist eine aus dem Sommer 1924 stammende Bildübertragung wiedergegeben, die erkennen läßt, daß das Erreichte in Anbetracht der zu überwindenden Schwierigkeiten schon recht befriedigend ist.

Bezüglich dieser drei genannten Systeme wurde insbesondere in allerletzter Zeit öfters die Frage behandelt, welches von ihnen für einen praktischen bildtelegraphischen Betrieb als das geeignetste angesehen werden kann. Aus dem bei der Besprechung der Eigenschaften der einzelnen dieser Systeme schon Gesagten geht hervor, daß jedem von ihnen ganz bestimmte Vor- und Nachteile anhaften. Die Vorteile sind insbesondere folgende: Der Telautograph ist konstruktiv und in der Handhabung außerordentlich einfach und überdies im Gewicht sehr leicht. Der Phototelegraph arbeitet außerordentlich rasch und liefert gut getönte Bilder. Der Phototelautograph gestattet eine direkte Bildübertragung mittels Telegraphierzeichen ohne Benützung von Rasterbildern oder sonstigen Vorarbeiten. Aus diesen grundlegend verschiedenen Vorteilen der drei genannten Systeme geht schon hervor, daß es sich hier um Systeme handelt, die für verschiedene Anwendungsgebiete besondere Eignungen besitzen. Während der Telautograph z. B. für einen Betrieb auf Flugzeugen und für sonstige mobile Stationen besonders geeignet ist, ist der Phototelegraph insbesondere für den Nahverkehr über Leitungen zu bevorzugen, wogegen der Phototelautograph insbesondere für den großen drahtlosen Weltverkehr in Frage kommt.

Die Aufgaben und Probleme der Bildtelegraphie sind noch mannigfacher Art. Eine weitere Erhöhung der Betriebssicherheit, die Beseitigung von äußeren störenden Einflüssen, die weitere Erhöhung der Uebertragungsgeschwindigkeit sind einige der wichtigsten von ihnen. In dieser Hinsicht bestehen jedoch weitgehende und gangbare technische Möglichkeiten. Insbesondere ist durch die Mittel der modernen Physik und Technik noch eine weitgehende Steigerung der Uebertragungsgeschwindigkeit möglich. Uebertragungen von Porträts, die bisher z. B.

Fig. 4.
Ein mit dem ersten Freund'schen Versuchsapparat übertragenes Bild.

zehn Minuten in Anspruch nahmen, werden alsbald schon in zehn Sekunden bewerkstelligt werden können, was einer sechzigfachen Erhöhung der Geschwindigkeit entsprechen wird. Für den praktischen Weltbildverkehr wird dies von ausschlaggebender Wichtigkeit sein.

Für die Lösung der elektrischen Fernkinemato-

Digitized by Google

graphie und des elektrischen Fernsehens reichen aber auch diese Geschwindigkeitssteigerungen noch lange nicht aus. Denn erst wenn die oben in Aussicht gestellte Geschwindigkeitserhöhung nicht nur erreicht, sondern noch weiter um mindestens das Hundertfache gesteigert werden und die Uebertragung eines Bildes dann nur noch ein Zehntel Sekunde betragen wird, wird es möglich sein, ein fernkinematographisches Sehen zu ermöglichen, indem dann zehn Bilder in der Sekunde dem Auge zugeführt werden können. Die hierbei erforderlichen Uebertragungsgeschwindigkeiten sind ganz enorm. Ein Bild von der Größe 10×10 Zentimeter, das, wie eingangs ausgeführt, aus etwa 100 000 Punkten besteht und für die Zwecke der elektrischen Fernkinematographie mindestens zehnmal in der Sekunde übertragen werden muß, würde bereits 10×100000 = 1 000 000 Punktübertragungen in der Sekunde erfordern. Aber mit 100 000 Punkten, aus denen hierbei das einzelne Bild zusammengesetzt angenommen wurde, kann man noch bei weitem keinen beliebigen Reichtum an Einzelheiten wiedergegeben. Ein solches Bild stünde selbst hinter dem allerschlechtesten Kleinodbild noch um ein ganz beträchtliches Maß zurück.

Trotzdem sind, wenigstens vorläufig, die Ansprüche an einen elektrischen Fernsehapparat noch weitaus bescheidener. Laboratoriumsversuche erreichten bisher höchstens 10 000 bis 50 000 Punkte in der Sekunde, vereinzelt und unter besonderen Umständen auch etwas darüber, aber die Schwierigkeiten, die nicht linear, sondern in einer höheren Potenz mit der Uebertragungsgeschwindigkeit wachsen, und zwar in Bezug auf alle verwendeten Anlageteile, stellen vorläufig gerade dem Eindringen in die für die praktische Fernkinematographie erforderlichen Größenordnungen der Frequenzen noch nicht überwundene Schwierigkeiten entgegen.

Aber die Arbeit ist einmal in Angriff genommen und der Weg ist gewiesen. Die allernächste Zeit wird wichtige Fortschritte in dieser Richtung bringen.

Funkfreund.

Der negative Widerstand.

Von Hans Bourquin.

Um den Unterschied zwischen dem „negativen" und dem natürlich auch bestehenden „positiven" Widerstand erkennen zu lassen, stellen wir zuerst eine kleine Tabelle auf.

Das Ohmsche Gesetz lautet in einer seiner Fassungen: Spannung gleich Widerstand mal Stromstärke.

In der folgenden Zusammenstellung sind in der senkrechten Reihe links Spannungen numerisch angegeben. In der Mitte sind Widerstände verzeichnet, rechts Stromstärken, und es ist dabei das Produkt aus Widerstand und Stromstärke gleich dem Betrag der Spannung.

	Spannung		Widerstand		Stromstärke
a)	4	=	4	×	1
	10	=	5	×	2
b)	4	=	4	×	1
	8	=	4	×	2
c)	4	=	4	×	1
	4	=	2	×	2
d)	4	=	4	×	1
	3	=	1,5	×	2

Betrachten wir zunächst die beiden Aufstellungen unter a. In der zweiten Zeile erscheint der Strom gegenüber demjenigen nach Zeile 1 auf den doppelten Betrag seiner Stärke angewachsen. Nehmen wir nun an, daß dieses Anwachsen auf irgend eine Weise eine Zunahme des Widerstandes zur Folge gehabt habe, und daß dieser von 4 auf 5 gestiegen sei. Dann muß die Spannung von 4 auf 10 hinaufgehen. Es fände also bei ihr ein Wachsen statt, das verhältnismäßig größer ist, als das Anwachsen der Stromstärke. Die letztere wird von Zeile 1 zu Zeile 2 doppelt so groß, während die Spannung nicht von 4 auf 8, sondern auf 10 ansteigt.

Andere und für unsere Betrachtung wichtigere Verhältnisse treten unter b auf. Wieder verdoppelt sich hier die Stromstärke. Es ist aber angenommen worden, daß dies keinerlei Einfluß auf den Widerstand ausgeübt, und daß dieser seinen ursprünglichen Wert 4 behalten hat. Dann muß die Spannung von 4 auf nur 8 hinaufgehen. Sie wächst also in demselben Verhältnis, wie der Strom in seiner Stärke.

Wenn man durch einen Leiter einen Strom schickt, der stärker ist als ein Strom, der zuvor hindurchgesandt worden ist, so muß der Widerstand an sich wachsen. Denn der stärkere Strom erzeugt auf seiner Bahn eine höhere Temperatur, und es ist ja der besonders bei Meßinstrumenten unangenehm empfundene Umstand bekannt, daß nun der Temperaturkoeffizient zur Geltung kommt. Der Betrag der Widerstandszunahme ist aber gering, und wir

Digitized by Google

wollen annehmen, daß ein Widerstand unverändert bleiben könne, wenn die Stromstärke zunimmt. Einen solchen festen Widerstand nennen wir einen positiven. Er tritt im allgemeinen in jedem „toten" Leiter auf, das heißt in Drähten und dergleichen; nicht aber beispielsweise im Lichtbogen der elektrischen Lampe, der „lebendig" ist.

Bezeichnen wir bei einem festen Widerstand die Zunahme der Spannung mit $\triangle V$, diejenige der Stromstärke mit $\triangle J$, so wird der Quotient $\triangle V / \triangle J$ stets positiv sein, und überall denselben Wert haben. In unserm Fall hat er den Betrag 4. Es ist nun aber hier: $\triangle V / \triangle J = V/J$, und da der letztere Quotient nach dem Ohmschen Gesetz den Widerstand darstellt, so wird auch dieser als positiv bezeichnet.

Die Abbildung 1 stellt zeichnerisch die Zunahme

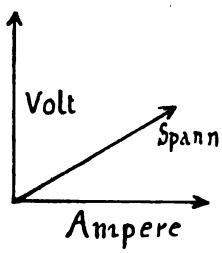


Abb. 1. Wachstum der Spannung bei positivem Widerstand.

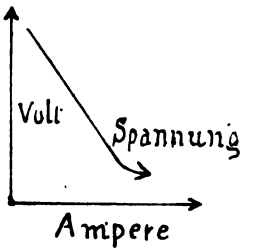


Abb 2. Abnahme der Spannung bei negativem Widerstand.

der Spannung in Abhängigkeit von der Stromstärke nach Fall b dar, wobei der Widerstand als unveränderlich aufgefaßt ist. Die Spannungslinie muß hier eine ansteigende Gerade bilden.

Wollten wir ja bei der Betrachtung des positiven Widerstandes verlangen, daß doch der Temperaturkoeffizient berücksichtigt würde, so müßten wir der Spannungslinie eine schwache Krümmung geben, derart, daß sie gegen die Abscisse konver ist. Aber auch dann, wenn sich die Verhältnisse denjenigen nach a nähern, wird immer der Quotient $\triangle V / \triangle J$ positiv sein. Wir müßten dann den positiven Widerstand genauer bestimmen als einen solchen, der beim Anwachsen der Stromstärke jedenfalls nicht kleiner wird.

In c ist eine Abnahme des Widerstandes bei zunehmender Stromstärke angenommen worden. Diese entspricht aber der Stromzunahme derart, daß die Produkte aus Widerstand und Stromstärke in beiden Fällen gleich sind. Es behält dann die Spannung einen festen Wert, und ihre Schaulinie würde eine wagerechte Gerade sein. $\triangle V / \triangle J$ hätte dabei den Wert null.

Der vierte Satz unter d führt uns nun zur Kenntnis des negativen Widerstandes. Wie im vorigen Fall nimmt der Widerstand bei wachsender Stromstärke ab. Aber jene Abnahme ist verhältnismäßig stärker als diese Zunahme. Es sinkt nämlich der Widerstand nicht auf 2, sondern bis auf 1,5 herab. Er vermindert sich, wie wir kurz sagen wollen, über Verhältnis. Solche Erscheinungen treten tatsächlich physikalisch auf und sie bedeuten nicht nur eine Annahme, die man etwa der Vollständigkeit wegen behandelt. Bei einer derartigen Abnahme des Widerstandes infolge Stromzunahme muß die Spannung abnehmen.

Die Abbildung 2 stellt zeichnerisch einen Abfall der Spannung unter derartigen Verhältnissen der Widerstandsänderung dar. Die Spannungslinie muß hier eine abfallende Richtung haben, und sie kann gerade oder gekrümmt sein. Der Quotient $\triangle V / \triangle J$ hat allenthalben einen negativen Wert, und so erklärt sich die Bezeichnung des Widerstandes als eines negativen.

Aeltere Darstellungen kennen den Unterschied zwischen einem positiven und einem negativen Widerstand nicht. Sie wissen nur über einen Widerstand überhaupt zu berichten, und meinen damit immer einen solchen, der die Kennzeichen eines positiven trägt. Er berechnet sich bei einem Draht aus dem spezifischen Widerstande seines Materials, aus seiner Länge und seinem Querschnitt, und man legt bei Aufstellung von Tabellen etwa eine Temperatur von 18 Grad zugrunde.

Gewisse Vorgänge und Erscheinungen bei den Organen der drahtlosen Telegraphie brauchen aber zu ihrer Erklärung die Lehre vom negativen Widerstand, das heißt von einem solchen, der bei Stromzunahme unverhältnismäßig stark verringert wird.

Dieser eigenartige Widerstand tritt bei den Schwing-Detektoren auf. Nach O. Kappelmayer kann man dazu beispielsweise Rotzinkerz gegen Stahl verwenden, und die Schaltung muß dabei so eingerichtet sein, daß das Erz mit dem positiven Pol der Batterie verbunden ist.

Es entstehen dann Schwingbewegungen, die zum Zweck der Ueberlagerung im Radiobetriebe verwendet werden können. Aehnliche Bewegungen bilden sich bei der Bogenlampe aus, wo diese als Wellenerregerin benutzt wird. Die Abbildung 3

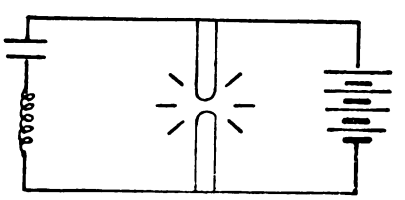


Abb. 3. Bogenlampe als Wellenerregerin.

zeigt die Schaltung einer solchen Lampe als Generator, und es möge bei ihr die Wirkung und Bedeutung des negativen Widerstandes dargelegt wer-

Digitized by Google

den. Links sehen wir die den Wellenerzeuger speisende Stromquelle, rechts den der Lampe parallel geschalteten Schwingungskreis mit Spule und Kondensator.

So lange die Lampe noch nicht brennt, sind die Spannungen an Batterie, Kohle und Kondensator fest bestimmt und bezüglich gleich. Sobald jene aber gezündet wird und Stromdurchgang durch die Kohlen stattfindet, sinkt dort die Spannung. Infolgedessen überwiegt jetzt die Spannung des Kondensators, und dieser kann sich über den Lichtbogen entladen. Die Kohlen werden also jetzt von einem zweifachen Strome durchflossen. Die verhältnismäßig hohe Stromstärke bewirkt aber ein starkes Herabgehen des Widerstandes und ein Abnehmen der Spannung. Nach vollendeter Kondensatorentladung wird die Stromstärke wieder geringer, und infolgedessen die Spannung größer. Jetzt kann eine neue Aufladung des Kondensators erfolgen und damit setzt sich ein Spiel pendelnder Schwingungen fort, deren Takt durch die Selbstinduktion der Spule und durch die Kapazität des Kondensators bestimmt wird.

Anmerkung: Das Zeichen Δ in ΔV und ΔJ ist der griechische Buchstabe Delta.

Neues vom Rundfunk.

Deutschland. Das Reichspostministerium ist dabei, Fernsprechleitungen in Kabel zu verlegen; infolgedessen werden viele Dachgestänge überflüssig. Da viele dieser Ständer zur Anbringung von Antennen geeignet erscheinen, werden sie auf Antrag an das zuständige Telegraphenbauamt an Funkfreunde verkauft.

In Mannheim wird im Telegraphenamt eine neue Besprechungsstelle eingerichtet, um auch das Mannheimer Kulturleben an die Südwestdeutsche Sendegemeinschaft anzuschließen.

Verurteilung deutscher Schwarzhörer: Im Laufe der Monate August und September sind wegen unerlaubter Errichtung von Rundfunkempfangsanlagen 201 Personen zu empfindlichen Geldstrafen verurteilt worden. In allen Fällen sind die benutzten Empfangsgeräte eingezogen worden.

England. Trotz der verschiedenen Versuche, die Wellenlängen der europäischen Rundfunksender genau aufeinander abzustimmen, machen sich in letzter Zeit wieder Störungen durch Ueberlagerung benachbarter Wellenlängen bemerkbar. Besonders in Englandund Frankreich sind häufig derartige Klagen laut geworden. Aus diesem Grunde meldet jetzt London auf Welle 364 m statt wie bisher auf 357,8 m. Die neuen Wellenlängen von Newcastle sind 404 m, von Belfast 440 m und von Cardiff 353 m.

Im November sind alle nördlich von Leeds gelegenen Sendestellen durch besondere Uebertragungsleitungen mit Leeds verbunden und die Darbietungen von dieser Sendestelle aus weitergegeben worden.

Der Funkdienst auf den englischen Handelsflugzeugen wird ausschließlich von Funkern der Marinegesellschaft wahrgenommen. Der Telegrammverkehr betrug während der ersten Monate über 5000 Stück Telegramme. Für den Verkehr der Flugzeuge mit den Flugplätzen sind Wellen zwischen 850 und 950 m vorgesehen, während sich der Verkehr der Flugplätze untereinander auf Welle 1400 m abwickelt. Die für den Flugverkehr überaus wichtigen Wellentelegramme werden auf Welle 1680 m übermittelt. Welchen Umfang das englische Flugwesen angenommen hat, geht daraus hervor, daß auf dem Flugplatze London allein täglich etwa 70 Flugzeuge abgehen und ankommen.

6) **Frankreich.** Der französische Rundfunksender Toulouse hat auf Verlangen der internationalen Rundfunkvereinigung in Genf seine Wellenlänge von 273 m auf 432 m geändert.

8) **Nischny Nowgorod.** Das russische Funklaboratorium in Nischny Nowgorod führt seit einiger Zeit Kurzwellenversuche mit den Wellenlängen 83, 102 und 104 m aus, die bei einer Sendestärke von 15 bis 20 kw in Chile und Porto Rico gut aufgenommen sein sollen.

Schweiz. Die Baseler Rundfunksendestelle, die sich in Münchenbuchsee befindet, wird Mitte nächsten Monats in Betrieb genommen werden. Die Wellenlänge ist noch nicht festgesetzt. Sie wird voraussichtlich zwischen 220 und 260 m liegen.

Chile. In Chile gibt es zurzeit rund 11 000 Empfangsanlagen, davon sind etwa 75 Prozent amerikanischen, 12 Prozent deutschen, 9 Prozent englischen und 4 Prozent französischen Ursprungs.

Möller.

Neue Literatur.

F. M. Feldhaus, **Tage der Technik.** Technisch-historischer Abreißkalender für 1926. (R. Oldenbourg, 365 Blatt, 365 Abb., 5 Mk.). Der bereits aufs beste eingeführte Abreißkalender „Tage der Technik" erscheint in völlig neuem Gewande für das neue Jahr 1926. Reichhaltig und vielseitig wie immer, wird er eine schöne Gabe für den Weihnachtstisch bilden. Das Format ist verbreitert worden, so daß die Bilder gegenüber früheren Jahrgängen noch gewonnen haben. Die Anordnung ist überaus lobenswert; auch die gemütvolle Seite kommt in launigen Versen zu ihrem Recht.

Digitized by Google

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift
für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage „Natur und Technik"

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrten
herausgegeben vom Keplerbund

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

3. Jahrgang

1926.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Abt. des Keplerbundes,
Detmold.

Digitized by Google

Inhalt des dritten Jahrgangs (1926).

1. Originalartikel.

	Heft	Seite
Abstammungslehre, Eine vielstämmige — auf Grund der Keimesgeschichte, von E. Boley	4	102
Ambidextrie, Die —, von E. O. Kasser	3	72
Ameisen, Lebensgewohnheiten der —, von F. Tormann	10	306
Ameisenpflanzen, Südamerikanische —, von R. Beutel	5	131
Astronomie, Vorzeitliche —, von K. H. Wels	1	8
Atmosphärenschichten, Neuzeitliche Forschungen an den obersten —, von E. Hüffner	8	237
Ausgrabungen, Die — von Ostia, von M. Müller	3	62
Bakterien, Die — als Helfer des Menschen, von O. Götze	10	294
Bakterien, Die — als Helfer des Menschen, von O. Götze	11	335
Bergbahn, Die höchste — der Welt, von M. Lang	7	193
Charakterkunde, Probleme der —, von R. Scherwatzky	8	227
Chinchillazucht, Ein erster Versuch der —, von M. Müller	2	40
Dohnenstieg, Vom —, von M. Warnke	12	365
Doppelhändigkeit, Die (Ambidextrie) von E. O. Kasser	3	72
Eibe, Die — und ihre Schicksale, von W. Hochgreve	1	5
Eifelfahrt, von W. Fr. Schmidt	7	206
Eisvogel, Der bunte Fischer, von W. Hochgreve	12	366
Enzyme, Abbauende und aufbauende —, von A. Mayer	3	77
Erdbewegung und Weltäther, von J. Riem	3	65
Farben und Gemütsstimmungen, von G. Heick	4	89
Finnisch-Lapplands, Eine Fahrt ins Herz — von M. Echle	10	299
Forschung, Der gegenwärtige Stand der paläobotanischen —, von Th. Lipps	3	58
Forschung, Der gegenwärtige Stand der paläobotanischen —, von Th. Lipps	4	91
Garten, Unser —, unser Freund, von P. Hoche	9	257
Geisteskrankheiten, Gibt es bei den Tieren —, von Kosmag	9	268
Germanen, Eine Untersuchung über das Alter der —, von K. Classen	12	360
Germanische Goldfunde der Vorzeit, von K. H. Wels	11	325
Heimat und Erziehung, von P. Hoche	12	353
Hephästos in Deutschland, von E. Hüffner	5	124
Hundstage, Die —, von H. Osthoff	8	231
Hunger, Vom — und den Hungerkünstlern, von Fr. Tormann	6	172
Insel, Die schwimmende —, von H. Böhme	4	99
Jagd, Die — auf den Stammvater, von E. Linden	6	161
Kröten der Heimat, von M. Brinkmann	11	339
Kröten der Heimat, Noch etwas über —, von C. E. Klugkist	12	369
Luftspiegelungen, von O. Roegner	5	134
Meer, Das — und sein Reichtum, von V. Kutter	2	44
Meer, Das — und sein Reichtum, von V. Kutter	3	71
Meer, Das — und sein Reichtum, von V. Kutter	4	111
Mellums Vogelparadies, In —, von W. Sunkel	8	240
Menschenseele, Die — in der Alpennatur, von H. Schimank	3	66
Mensch und Naturgefühl, von P. Hoche	3	57
Naturalismus, Der — und seine Lösung des Welträtsels, von Feigel	1	1
Naturalismus, Der — und seine Lösung des Welträtsels, von Feigel	2	29
Natur und Gott, von R. Scherwatzky	6	155
Nordlichtproblems, Die Lösung des —, von C. Strömer	5	136
Osterdatum und Kalenderreform, von J. Riem	4	97
Paläobotanik. Der gegenwärtige Stand der paläobotanischen Forschung, von Th. Lipps	3	58
Paläobotanik. Der gegenwärtige Stand der paläobotanischen Forschung, von Th. Lipps	4	91
Pelze und Pelztiere, von Bergner	3	68
Pflanzen, Klein- und großsamige —, von A. Mayer	9	272
Porzellanschnecken, Die Königin der —, von F. A. Schilder	6	176
Positivismus, Der — und seine Bewältigung des Lebensproblems, von Feigel	10	289
Positivismus, Der — und seine Bewältigung des Lebensproblems, von Feigel	11	321
Rassenproblem, Das — im Lichte der Philosophie, von Scherwatzky	5	121
Raubvögeln, Erfahrungen mit jungen —, von W. Radeck	9	275
„Raukar", Die — auf Gotland, von R. Fuchs	11	323
Reinecke Fuchs auf Freiersfüßen, von einem Tierfreunde	1	15
Rosenkönig, Vom — und anderen seltsamen Erscheinungen, von W. Hochgreve	9	264
Sardinien, Quer durch —, von Fr. Mielert	2	33
Schlupfwespen, Etwas vom Gift der —, von A. Pietsch	6	170
Silber- und Blaufüchsen, Erfahrungen mit der Zucht von —, von Schmidt-Sibeth	2	41
Sonne, Der Einfluß der — auf den menschlichen Organismus, von E. O. Kasser	7	193
Sorge, Die — der Tiere für ihre Eier	2	
Stammvater, Die Jagd auf den —, von E. Linden	6	101
Storch, der weiße —, eine aussterbende Vogelart, von M. Warnke	4	95
Strahlen, Neue — kosmischen Ursprungs: die „Millikanstrahlen", von W. Müller	1	18
Südamerikanische Ameisenpflanzen, von R. Beutel	5	131
Tee, Der —, von O. Teichmann	4	106
Tessiner Bilder, von W. Fr. Schmidt	9	259
Vivarienpflege daheim, von M. Günter	6	177
Vogelfedern, Die Farbe der —, von M. Elsentraut	9	265
Weltenwanderer, Der —, von B. Stern	12	362
Wendenzeit, Aus der —, von K. H. Wels	6	165
Wendenzeit, Aus der —, von K. H. Wels	7	200
Wetterbäumchen, Das —, von A. Mayer	11	331
Wenn wir wandern, von P. Hoche	7	191

2. Abdrucke aus Büchern.

	Heft	Seite
Kletterturm Spaniens, Der berühmteste —, Aus W. Rickmers „Die Wallfahrt zum wahren Jakob"	8	235
Seejungfernjagd in der Südsee. Aus Fr. Hurley „Perlen und Wilde"	10	307
Vögel des Weltmeeres. Aus G. H. Banning „Im Zauber mexikanischer Gewässer"	11	332
Wüste, Ein Reisetag in der —, von A. M. Hassanein Bey	12	354

3. Gedichte.

	Heft	Seite
Am Abend, von R. Wiegrefe	7	192
Brandung, von R. Fuchs	12	359
Früher März, von G. A. Schmitt	3	66
Gebet, von Wiegrefe	1	8
Gesang der Stürme, von R. Fuchs	9	258
Lärche in den Alpen, von H. Leifheim	2	32
Lenzwanderung, von R. Fuchs	4	91
Lenzwunder, von R. Fuchs	5	130
Nach Sonnenwende, von R. Fuchs	8	240
Stimmen der Wasser, von F. Fuchs	6	172
Totenfest, von R. Fuchs	11	332
Wenn die Hirsche schreien, von R. Fuchs	10	299

4. Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln, von M. Becker, 16, 45, 78, 112, 140, 182, 211, 245, 279, 311, 341, 371.

5. Kleine Beiträge.

Biscaya, Hebung des Meerbodens im Golf von —, 47.
Blausäure als Anregungsmittel im Pflanzenbau, 80.
Farnkraut, Ein in Westfalen aussterbendes —, 144.
Friedhöfe, Schonung für die alten —, 214.
Gastameise, Ueber neue Beobachtungen vom Leben der —, 80.
Geraniumessenz und Rosenöl, 247.
Geschlecht und äußeren Einflüssen, Abhängigkeit zwischen — 80.
Katze, Die — als Falterfängerin, 143.
Nansen Polarforscher, Wie wurde Fridtjof —, 46.
Rehwildes, Untergang des — in der Rheinprovinz, 143.

Digitized by Google

GIFT OF
ESTATE OF
HEINRICH HASSELBRING

Heft Seite

Schmetterlingen, Der Einfluß des Alkohols auf die Färbung von —, 212.
Sporenpflanzen des Warsteiner Waldes, Seltene und reizvolle —, 213.
Strahlung, Die durchdringende —, 144.
Sumpfschildkröten, Setzt — aus! 113.
Termiten, Die — eine Landplage, 248.
Vielgeschmähte, Eine —, 214.
Vögel, Seltene — in Mitteldeutschland, 369.

6. Beobachtungen aus dem Leserkreis.

Birkenblüten, 341.
Eibe, Die —, 82.
Eibenbestände im Müglittal, 82.
Heiligenschein, Ein seltsamer —, 249.
„Heiligenschein„ Nochmals der —, 280, 372.
Hühner, Intelligenz der —, 280.
Kröten, Der Richtungssinn der —, 248.
Naturerscheinung, Noch eine eigenartige —, 249.
Nordlichterscheinungen, 115.
Unterschied zwischen Tier und Pflanzen, 214.

7. Sternhimmel.

Der Sternhimmel im Januar, 17, Februar 47, März 81, April 114, Mai 147, Juni 183, Juli 215, August 250, September 280, Oktober 313, November 341, Dezember 372.

8. Umschau.

Anorganische Naturwissenschaften, 48, 115, 184, 216, 251, 281, 342.
Biologie, 18, 82, 116, 148, 184, 217, 251, 282, 314, 343, 373.
Naturphilosophie und Weltanschauung, 149.
Verschiedenes, 19, 218.

9. Natur und Technik.

	Heft	Seite
Alkoholgewinnung aus den Abdämpfen der Brotbacköfen, von A. Schwarz . .	6	188
Amalganplombe, Die harmlose, —, von R. Peters .	8	253
Amalgamplombe, Die heimtückische —, von H. Schimank	12	382
Analysen-Quarzlampe, Die —, von L. J. Busse	1	21
Berginverfahren, Das — zur Verflüssigung der Kohle, von Koch	4	118
Blitz, Der — und sein Geldwert, von B. Kutter . .	5	153
Dampfturbine, Leistungserhöhung der — durch Quecksilberdampf, von B. Kutter	6	187
Fischgefrierverfahren nach Taylor, von A. Schwarz . .	8	52
Gaslichts, Aus der Geschichte des —, von W. Möller .	9	285
Häuten, Die Bildung von — durch kleine Lebewesen, von A. Mayer	7	221
Kristall-Spiegelscheibe, Wie eine — entsteht, von F. H.	10	316
Liebhaberphotographie, Von Wesen und Art der —, von Fr. Hansen	8	255
Pflanzenaufnahmen, Ueber —, von A. Renger Patzsch .	7	222
Platinschatz, Der — der Welt, von B. Kutter . .	5	154
Schaumlöschverfahren, Das moderne —, von J. Hansen	11	346
Schiffsbautechnik, Ein wichtiger Fortschritt auf dem Gebiete der —, von E. Grentz	3	85
Sinnestäuschungen durch Kopfverdrehung und Fliegerabsturz, von B. Kutter . .	12	384
Steinschleiferei, Die — in Waldkirch (Baden) . . .	11	350
Verflüssigung der Kohle, Das Berginverfahren zur —, von Koch	4	118

10. Funkfreund.

Empfänger, Wie wird ein — auf eine gegebene Wellenlänge abgestimmt?, von W. Möller . . . . . | 11 | 350
Hochantenne, Wie wird eine — angelegt?, von W. Möller | 12 | 380
Kristallspiegelglas für Radioapparate, von F. Hansen | 4 | 119
Röhrenkonstruktion, Ein Fortschritt in der —, von W. Möller . . . . . | 4 | 120
Superheterodynempfänger, Die Theorie des —, von W. Möller . . . . . | 1 | 23
Zimmerantenne, Die — als Antenne der Zukunft, von W. Möller . . . . . | 3 | 87
Ultradynempfänger, Der —, von W. Möller . . . . | 2 | 53
Winterprogramm, Das — der Berliner Funkstunde, von Tesch . . . . . | 10 | 318

11. Verfasser.

Banning, G. H., 332.
Becker, M., 16, 45, 78, 112, 143, 182, 211, 245, 279, 311, 341, 371.
Bergner, 68.
Beutel, R., 131.
Boehme, H., 99.
Boley, E., 102.
Brinkmann, 339.
Busse, L. J., 21.
Claſſen, K., 360.
Echle, 290.
Eisentraut, M., 265.
Feigel, 1, 29, 289, 321.
Fischer, 249.
Freund, B., 341.
Fuchs, R., 91, 130, 172, 240, 258, 299, 323, 332, 359.
Götze, 294, 335.
Grentz, E., 85.
Günter, M., 177.
Hamann, 249.
Hansen, F., 119, 255.
Hassanein Bey, 354.
Hausen, J., 346.
Heid, G., 89.
Heistermann, H., 147.
Hiller, 372.
Hoche, P., 57, 191, 257, 353.
Hochgreve, W., 5, 264, 366.
Hölscher, 248.
Hüffner, E., 124, 237.
Hurley, F., 307.
Klugkist, C. E., 369.
Koch, 118.
Koßmag, 268.
Kutter, O., 44, 71, 111, 153, 187, 384.
Lang, M., 82, 193.
Leifhelm, 32.
Leßmann, 249.
Linden, E., 161, 215.
Lipps, Th., 58, 91.
Mayer, A., 77, 221, 272, 331.
Mielert, F., 33.
Möller, W., 23, 53, 87, 120, 285, 350, 380.
Müller, M., 13, 40, 46, 62, 144.
Osthoff, H., 231.
Pietsch, H., 80, 165, 212.
Radeck, W., 275.
Rasser, E. O., 72, 196.
Richter, 82.
Riem, Joh., 17, 47, 65, 81, 97, 147, 183, 215, 250, 280, 313, 372.
Roegner, O., 134.
Scherwatzky, 121, 155, 227.
Schilder, F. A., 176.
Schimank, H., 66, 253, 382.
Schmidt-Sibeth, 41.
Schmitt, G. A., 66.
Schuster von Forstner, 113, 369.
Schwarz, A., 52, 188.
Sintnis, Fr., 249.
Sondermann, 214.
Stephan, G., 142.
Stern, B., 362.
Stroemer, C., 136.
Sunkel, W., 240.
Teichmann, O., 106, 350.
Tesch, 318.
Tormann, Fr., 38, 172, 306.
Warnke, M., 95, 365.
Wels, K. H., 8, 165, 200, 325.
Wiegrefe, K., 8, 192.
Wiemeyer, B. 144, 213.
Zatzmann, 146, 214.

12. Bücherbesprechungen.

Biologie, Zoologie und Botanik.

	Heft	Seite
Brun, Das Leben der Ameisen	10	315
Koelsch, A., Der singende Flügel	5	152
Kraepelin, K., Einführung in die Biologie	9	284
Kraepelin, K., Exkursionsflora für Nord- und Mitteldeutschland	2	51
Schlenker, G., Botanische Streifzüge in Feld und Wald	10	315
Schlenker, G., Botanische Streifzüge in Haus, Hof und Garten	2	51
Schoenichen, W., Biologie der Blütenpflanzen	2	51
Schröder, Chr., Insektenbiologie	9	284
Stephan, J., Fliegende Blumen	6	186
Strauß, F., Naturgeschichts-Skizzenbuch	12	376
Thomas, F., Zimmerkultur der Kakteen	2	51
Wolff, G., Die lippische Vogelwelt	5	152

Geographie und Reisebeschreibungen.

Banning, G. H., Im Zauber mexikanischer Gewässer . .	11	344
Beebe, W., Galapagos, das Ende der Welt . . .	12	379
Boie, M., Waal—Waal! . . .	7	219
Brühl, Die deutschen Alpen .	3	83
Franck-Harrar, A., Reise nach Punien	9	284
Hassanein Bey, A. M., Rätsel der Wüste	11	345
Hedin, Sven, Gran Canon	7	219
Kinzel, K., wie reist man in Oberbayern und Tirol? .	6	185
Kinzel, K., Wie reist man in der Schweiz	6	185
Norden, H., Auf neuen Pfaden im Kongo	11	344
Oechslin, Der Schweizerische Nationalpark	11	345
Rickmers, W., Die Wallfahrt zum wahren Jakob . . .	8	252
Schilling, Auf der Elefantenfährte	2	51
Schilling, Löwen, Erlebnisse mit den Raubtieren Ostafrikas	2	51
Smith, J., Unter den Indianern Virginiens . . .	9	284
Steinitzer, A., Aus dem unbekannten Italien	3	83
Wehrhan, W., Wanderungen und Fahrten im Weserbergland	2	51
Wirz, P., Im Herzen von Neu-Guinea	2	50

Digitized by Google

	Heft	Seite
Gesundheit, Rasse und Erziehung.		
Drewes, G. J., Die natürliche Ernährung	6	186
Flur, F., Wie wohnt der Berliner im Eigenhause billiger als in der Mietwohnung	3	84
Gabriel, G., Heilgymnastik, besonders bei Herzkranken und Nervösen	12	376
Gabschuß, Vom Spazierengehen	12	376
Grant, M., Der Untergang der großen Rasse	1	20
Konopacki-Konopath, H., Ist Rasse Schicksal?	12	375
Matthias E., Entwicklungsrhythmus und Körpererziehung	12	376
Matthias E., Schule- und Haltungsfehler	3	84
Neter, E., Das einzige Kind und seine Erziehung	3	84
Neter, E, Des Säuglings Pflege und Ernährung	3	84
Neter, E., Die Pflege des Kleinkindes	3	84
Pleikart-Stumpf, P., Wesen und Wege der Heilgymnastik	12	376
Ranke und Silberhorn, Tägliche Schulfreiübungen zur Korrektur der Sitzschäden	3	84
Schöll, F., die Hellaufschule	10	315
Schloz, W., Deutsche Lebens- und Führerschulen	6	186
Siemens, W. H., Vererbungslehre, Rassenhygiene und Bevölkerungspolitik	12	375
Sperling, „Hygienische Morgentoilette"	12	376
Spindler, M., Eigner Herd ist Goldes wert	1	20
Stelz, L., Der menschliche Körper	7	219
Gestirnkunde.		
Boehme, K., Astrognosie oder was uns der Sternhimmel erzählt	1	20
Eberty, F., Die Gestirne und die Weltgeschichte	1	19
Henseling, R., Himmelsglobus	4	117
Henseling, R., Himmelsglobus	8	252
Normann, F., Die Mythen der Sterne	1	20
Strauß, H. A., Die Astrologie des Johannes Kepler	9	283
Mathematik, Physik, Chemie.		
Auerbach, F., Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre	12	377
Brunner, Erscheinungen im Luftmeer	12	378
Distler, Th., Physikalische Uebungen	12	377
Friedrich, M., Der Weg zum Erfinden	8	252
Friedrich, M., Experimente vom Klub der sieben Weisen	12	378
Haas, A., Die Welt der Atome	12	377
Hahn, K., Grundriß der Physik	12	377
Hahn-Koch, Physikalische Schülerübungen	12	377
Hausmann, W., Logarithmen- und Stabrechnen	12	378
Poske-Bavink, Oberstufe der Naturlehre	12	377
Poske-Bavink, Unterstufe der Naturlehre	12	377
Sumpf-Wachsmuth, Lehrbuch der Physik	12	377
Naturbetrachtung.		
Ehrhart, O., Der Paderlüh	12	379
Fleuron, S., Die Schwäne vom Wildsee	3	83
Leich, K., Glückauf, ein Heimatbuch für Bergleute	3	83
Löns, H., In Bruch und Moor	2	51
Löns, H., Im Heidewald	2	51
Preuß, F., Vom deutschen Wandern	2	51
Schultz, V., Die Lüneburger Heide, das wunderschöne Löns-Land	11	345
Stürenberg, H., Landschaftliche Schönheit	12	378
Wiechmann, A., Der frohe Wandersmann	4	117
Philosophie und Weltanschauung.		
Cleff, F., Die Weltwirklichkeit	7	219
Goldbeck, Der Mensch und sein Weltbild	3	84
List, St., Probleme und Erkenntnisse der Naturwissenschaft im Wechsel der Jahrhunderte	3	84
Reinke, J., Naturwissenschaft, Weltanschauung, Religion	6	186
Storneder, H., Der Wunderapostel	6	186
Psychologie und Okkultismus.		
Schmid, B., Das Seelenleben der Tiere	11	345
Seeling, Die Psychoanalyse in pädagogischer Beleuchtung	3	84
Seeling, Hypnose und Suggestion	4	117
Technik und Kunst.		
Ehrhardt, O., Vom Lehrling zum Meisterangler	12	379
Schultze-Naumburg, P., Das bürgerliche Haus	12	376
Selmons M., Das Ausstopfen von Tieren und die Herstellung von Bälgen	2	51
Tannenbaum, H., Hans Thomas Graphische Kunst	7	219
Tierzucht.		
Demoll, Die Silberfuchszucht	2	50
Völker, A., Der Silberfuchszüchter	2	50
Urgeschichte und Geologie.		
Dennert, E., Die Anfänge der Technik und Kunst	12	379
Graebner, F., Das Weltbild der Primitiven	1	20
Seidlitz, W., Entstehen und Vergehen der Alpen	11	345
Weinschenk, E., Petrographisches Vademekum	4	117
Verschiedenes.		
Dilzer A., Elisabeth Löns, ein Frauenschicksal	10	315
Kahle, K., Hermann Löns und die Frauen	10	315
Volkswirtschaft.		
Brühl, Bernstein, das „Gold des Nordens"	3	83
Dieck, W., Die deutsche Angestelltenversicherung und die deutsche Invalidenversicherung	12	378
Wetterkunde.		
Alt, E., Wind und Wetter	8	252
Gockel, A., Das Gewitter	3	83
Hoek, H., Wetter, Wolken, Wind	8	252

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

. Jahrg. • Detmold, Februar 1926 • Heft Nr. 2

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage: „Natur und Technik"

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Der Naturalismus und seine Lösung des Welträtsels. Von Oberstudiendirektor Lic. Dr. Feigel. (Schluß.) ❁ Lärche in den Alpen. Von Hans Leifhelm. ❁ Quer durch Sardinien. Von Fritz Mielert. (Mit Aufnahmen des Verfassers.) ❁ Die Sorge der Tiere für ihre Eier. Von Franz Tormann. ❁ Ein erster Versuch der Chinchillazucht. Vom Herausgeber. ❁ Erfahrungen mit der Zucht von Silber- und Blaufüchsen in Deutschland. Von Schmidt-Sibeth. ❁ Das Meer und sein Reichtum. Von Dr. V. Kutter. ❁ Häusliche Studien. ❁ Kleine Beiträge. ❁ Der Sternhimmel im Februar. ❁ Naturwissenschaftliche Umschau. ❁ Neue Literatur.

Natur und Technik: Fischgefrierverfahren nach Taylor. Von Prof. Alois Schwarz. ❁ Der Ultradyn-Empfänger. Von Studienrat W. Möller. ❁ Neues vom Rundfunk.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Unsere Welt".

Ermittlung von Dingen und Zusammenhängen an sich — als Forschungsziel. (Fortsetzung.) Von Studienrat August Seiffert. ❁ Abbauende und aufbauende Enzyme. Von Adolf Mayer. ❁ Der gegenwärtige Stand der paläobotanischen Forschung. Von Dr. Th. Lipps. ❁ Kant und die Abstammungslehre. Von Prof. Dr. F. Lenz. ❁ Die Bedeutung einiger seltener Elemente für unser Beleuchtungswesen. Von Dr. Günther Hesmert. ❁ Die Deutschamerikaner und ihre neue Heimat. Von Pastor Georg von Bosse, Philadelphia. ❁ Alkoholgewinnung aus den Abdämpfen der Brotbacköfen. Von Professor Alois Schwarz. ❁ Aussprache. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ❁ Neue Literatur.

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post, Buchhandel, oder unmittelbar vom Verlag, vierteljährl. 2.— Goldmark, ins Ausland der höheren Versandunkosten wegen 2,30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 156038. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10633.
Alle Anschriften sind zu richten an **Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.**

Eine Fahrt durch die Sonnenwelt. Astronomische Unterhaltungen von Dr. Fr. Becker. Mit 29 Abb. Geb. M. 3.50.

Das Gewitter. Von Univ.-Prof. Dr. A. Gockel. 3. vielf. geänderte Aufl. Mit 3 Taf. und 36 Abb. M. 8.—, geb. 11.—.

Kleine Himmelskunde. Versuch einer gemeinfaßlichen Darstellung des Wissenswertesten aus der Astronomie. Von Prof. Dr. J. Plassmann. Mit vielen Abb. Geb. M. 6.—.

Am Fernrohr. Beobachtungsobjekte f. Freunde des gestirnten Himmels. Von Dr. Fr. Becker. Geb. M. 2.50.

Hevelius. Handbuch für Freunde der Astronomie und kosmischen Physik. Herausgegeben von Prof. Dr. J. Plassmann. Mit vielen Abb. M. 12.—, geb. 15.—.

Sternatlas. Nach der 4. Aufl. von Littrows Atlas des gestirnten Himmels vollst. neubearb. von Dr. Fr. Becker. Geb. M. 8.—. Taschenausgabe: 3. Aufl. Geb. M. 2.50.

Ferd. Dümmlers Verlag, Berlin SW 68 (Postfach. 145).

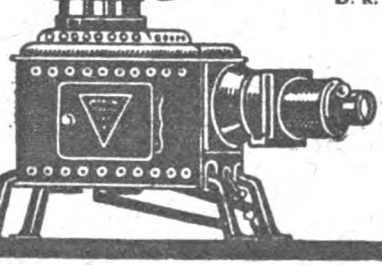
Sinalco

das alkoholfreie Getränk.

Unübertroffen
im Umsatz und Qualität.

JANUS-EPIDIASKOP

D. R. P. Nr. 366044 u. Auslandspatente



Der führende Glühlampen-Bildwerfer
zur Projektion von
Papier- und Glasbildern
Leistung hervorragend!
An jede elektrische Lichtleitung anschließbar.
Ed. Liesegang, Düsseldorf
Listen frei! Postfach 124.

Digitized by Google

GIFT OF
ESTATE OF
HEINRICH HASSELBRING
10-26-1924
1.3.2014 2-12

Der Naturfreund

3. Jahrgang | Februar 1926 | Heft 2

Der Naturalismus und seine Lösung des Welträtsels.

Von Oberstudiendirektor Lic. Dr. Feigel. — (Schluß.)

Wir wollen uns nicht verhehlen, daß auch der Weltkrieg und sein unseliger Ausgang für das Recht dieser Weltanschauung zu sprechen scheinen: die Unerbittlichkeit des Kampfes und die Macht, die Erfolglosigkeit aller Opfer hehrster Begeisterung, und dann vielleicht noch mehr die erschreckende Beobachtung, wie der äußere Druck und die lange Unterernährung unser Volk auch seelisch, auch sittlich heruntergebracht hat, das alles scheint wirklich denen recht zu geben, die eine wesenhafte Geistigkeit der Welt, einen ewigen Sinn des Geschehens, eine Selbständigkeit des geistigen Lebens und seiner Werte und Ziele leugnen. Ein Wort wie das von Feuerbach: „Der Mensch ist, was er ißt", oder Moleschotts Behauptung, der Mensch sei die Summe von Eltern und Amme, von Ort und Zeit, von Luft und Wetter, von Schall und Licht, von Kost und Kleidung, das alles klingt ganz modern. In einer volkstümlichen Streitschrift las ich, man könne von einem ganzen Schock moderner Weltanschauungen reden. Das ist offensichtlich eine Uebertreibung. Neben dem Idealismus und Naturalismus käme höchstens Schopenhauers Pessimismus in Betracht; denn der nach ihm Mode gewordene Nietzsche war nicht Lehrer einer neuen Weltanschauung, sondern wie alle Positivisten ganz und gar auf die praktische Bewältigung des Lebensproblems gerichtet; wir werden vom Positivismus im nächsten Aufsatz handeln. Schopenhauer aber ist doch nur in einem verhältnismäßig kleinen Kreis von Geistesaristokraten, von kulturübersättigten Leuten eine Macht geworden; — den Pessimismus können sich immer nur wenige leisten.

Aber dieses Zugeständnis, daß der Naturalismus noch immer das meiste Recht hat, als die moderne Weltanschauung zu gelten, muß nun allerdings ergänzt werden durch den Zusatz, daß es eine ganze Reihe von Naturalismen gibt. Wie sollte es auch anders sein? Weltanschauungen sind ja, wie wir schon mit Berufung auf W. Dilthey betonten, nicht etwa bloße Erzeugnisse des nüchternen Verstandes, der seine Erkenntnisse und Erfahrungen denkend verarbeitet, sie sind vielmehr, wie Falckenberg einmal sagt, aus den Zeitstimmungen der Menschheit hervorgewachsen als die Blüten des allgemeinen Kulturprozesses, nicht Theorien, sondern von Wertgefühlen durchtränkte Anschauungsweisen, die ihre letzten Wurzeln im Erleben, am Ende gar in jenen tiefen Gründen der Seele haben, die man als Gefühl zu bezeichnen pflegt. Und wenn man wohl gesagt hat, jeder Mensch habe seinen eigenen Gott, so wird das auch von der Weltanschauung gelten. Aber für unseren Zweck kommt sehr viel darauf an, daß wir zwei Hauptformen dieser Weltanschauung unterscheiden, die von dem landläufigen Naturalismus immer wieder verwischt und vermischt werden, obgleich sie im tiefsten Wesen einander zuwiderlaufen. Da haben wir zunächst den sog. wissenschaftlichen Naturalismus, der den Anspruch erhebt, alles Sein und Geschehen jener strengen Gesetzmäßigkeit zu unterwerfen, die auf dem Gebiete der Physik und Chemie und noch deutlicher in der Mechanik zutage tritt und von der mathematischen Naturwissenschaft erfaßt wird. Alles Geschehen, im Organischen so gut wie im Anorganischen, alle Entwicklung der Pflanzen-,

Digitized by Google

Tier- und Menschenwelt, all das geistige Leben, Empfindung und Vorstellung, Denken und Wollen, Natur und Kultur, alles soll auf natürliche und d. h. letztlich auf mechanische Bewegungsvorgänge zurückgeführt werden: die Welt eine große Maschine; das geistige, persönliche Leben nur Funktion des Stoffes, — eine traurige, tote Welt, in der es der Naturalist selbst nicht aushält! Und darum sehen wir in der ganzen Geschichte des Naturalismus diese kahle, graue Mauer wissenschaftlicher Welterklärung überwachsen von den blühenden Zweigen einer dichterisch romantischen Weltverklärung und Naturverehrung, die bei allem Kampfe gegen die Religion fast immer selbst religiös gestimmt ist. Schon Thales sagt, die Natur sei voller Götter, und der Naturalismus redet nicht nur mit Giordano Bruno von ihrer Schönheit und hinreißenden Pracht, sondern auch mit Goethe von der Gottnatur, der großen Diana von Ephesus, der nie rastenden Künstlerin, der ewigen Zier, dem glühenden Leben. Der Materialist Czolbe war vor allem durch Hölderlins Hyperion angeregt worden, durch jenes romantische Werk, das in wuchernder Poesie den Pantheismus preist und die hellenische Einheit von Geist und Natur verherrlicht. So gehen die Beziehungen herüber und hinüber. Und es klingt dann so, als ob diese Natur, die man doch eben noch wissenschaftlich als einen großen Mechanismus behandelt sehen wollte, doch eine Seele, einen Willen, ein Herz hätte; hier liegt auch der tiefste Grund dafür, daß die Materialisten sich heute lieber Monisten nennen. Hat man eben noch gekämpft gegen den Glauben an einen persönlichen Gott, den Vater im Himmel, — unversehens wird nun auf einmal die Natur zur angebeteten Mutter, und F. A. Lange sagt einmal: Es ist Geschmacksache, ob man das Maskulinum Gott oder das Femininum Natur oder das Neutrum All verehrt. Es ist doch unbestreitbar: wenn man eine Maschine bewundert, dann bewundert man tatsächlich nicht die Maschine, sondern den, der sie erdacht und gebaut hat; der Naturalismus widerspricht seinen eigenen Prinzipien, wenn er die Natur bewundert oder gar verehrt. Er kann es nur unter der Voraussetzung, daß auch dieser Mechanismus von einem Geist, von einem Sinn und Zweck durchwaltet ist. Wie man den russischen Zarismus bezeichnet hat als eine Autokratie, gemildert durch Meuchelmord, so ist der landläufige Naturalismus eine mechanistische Weltansicht, gemildert durch Unfolgerichtigkeit, durch Anleihen bei dem idealistischen Gegner, wenn nicht am Ende sogar bei der für überwunden erklärten Frömmigkeit. Es kommt für jede grundsätzliche Auseinandersetzung fast alles darauf an, daß man den mechanistischen und den romantischen Naturalismus in ihrer Verschiedenheit, ja Unvereinbarkeit erkenne. Nur mit dem ersteren kann man sich wissenschaftlich auseinandersetzen.

Aber es kann nicht meine Absicht sein, hier eine Widerlegung des Naturalismus zu geben. Weltanschauungen lassen sich nicht beweisen und darum auch nicht widerlegen. Aber eben damit ist schon ein starker Einwand gegen den Naturalismus erhoben; denn er behauptet tatsächlich, die wissenschaftlich beweisbare Weltanschauung zu sein. Dieser Anspruch kann nicht scharf genug zurückgewiesen werden. Ich will einmal so weit gehen, als bewiesen anzunehmen, was noch lange nicht bewiesen ist: die mechanistische Lebenslehre, die Urzeugung, die Deszendenztheorie und vieles andere, worüber die Naturforscher selbst noch nicht einig sind. Dann bleiben immer noch Gegeninstanzen genug übrig, um deren willen die Philosophie die sog. naturwissenschaftliche Weltanschauung als eine wissenschaftlich unmögliche Konstruktion, als eine willkürliche und leichtfertige Grenzüberschreitung ablehnen muß.

Es ist ein bloßes Kramen mit Worten und ein Spekulieren auf die Gedankenlosigkeit, wenn man behauptet, auch nur die einfachste sinnliche Wahrnehmung und nun gar das Denken auf körperliche Bewegungsvorgänge zurückführen zu können. Selbst wenn wir die Veränderungen in den Ganglienzellen der Großhirnrinde exakt beobachten könnten, so würden wir doch niemals das Bewußtwerden einer Empfindung daraus verständlich machen können. Wie soll aus physikalisch-chemischen oder gar mechanischen Bewegungen Bewußtsein herausspringen? Hier hat das berühmte „Ignorabimus" Dubois-Reymonds seine Stelle: wir werden es nie erklären. Haeckel löst die Schwierigkeit dadurch, daß er jeder Zelle eine Seele zuspricht. Sehr einfach: das Problem ist eben dieses, wie die Materie dazu kommt, auch geistiges Leben zu haben, — Haeckel antwortet: Sie hat es eben, hat es schon in jedem Element des Lebendigen, ja, in jedem Atom. Als ob die milliardenfache Vervielfältigung des Rätsels eine Vereinfachung wäre, als ob die Frage nach dem Wie dadurch beantwortet würde, daß ich keck das Daß noch einmal behaupte! Der Taschenspieler zaubert ein Talerstück in irgend eine Ecke hinein, — daß er's nachher dort wieder herausholt, das ist keine Kunst, man hätte ihm auf die Finger sehen müssen, als er's hinpraktizierte. Bei Haeckel scheint es gar keine Schwierigkeit zu machen, daß der menschliche Leib geistige Funktionen hat, aber er müßte uns sagen können, wie er denn in die zahllosen Atome Seelen hineingeschmuggelt hat. Und diese Auskunft hilft zudem keinen Schritt weiter: was soll man sich unter solchen Zellseelen und Atomseelen vorstellen? Häckel nennt die Atom-

Digitized by Google

empfindung unbewußte Empfindung; was ist das? Eine Empfindung, die nicht empfunden wird, — wie sollte aus dem Unbewußten das bewußte geistige Leben erklärlich werden? Tausendmal null ist immer noch null. Die Naturalisten wissen nicht genug auf die Aehnlichkeit der körperlichen Organe mit mechanischen Gebilden hinzuweisen; aber was ist damit erreicht, daß ich z. B. das Auge als camera obscura und als optischen Apparat betrachten lehre? Das Wesentliche bleibt doch dies, daß hier ein Spiegelbild entsteht, das zum Bewußtsein kommt, daß wir hier einen Apparat vor uns haben, der das Bild nicht nur spiegelt, sondern *sieht*. Mit aller Vergleichung der Netzhaut mit einer photographischen Platte ist für das in Frage stehende Problem garnichts gewonnen. Und dann die Einheit des Bewußtseins! Wie kommen die unzähligen Atomseelen, diese märchenhaften Gebilde Häckelscher Phantasie, wenn wir sie einmal als wirklich annehmen, wie kommen sie dazu, zur Einheit des Bewußtseins, zum Ichbewußtsein zusammenzuschießen? Und hier wäre nun die richtige Stelle für jenen Einwand der Erkenntnistheorie, von dem Schopenhauer gesagt hat, daß er allem Materialismus ein Ende mache: seit *Kant* ist der Materialismus als Weltanschauung wissenschaftlich gerichtet. Aber wir müssen es uns versagen, auf diese schwierigste Gebiet hier näher einzugehen. Es gibt ja auch einen ungleich einfacheren Gedankengang, der auch dem philosophisch nicht Geschulten den tiefen inneren Widerspruch aufdecken kann, an dem jene Weltanschauung krankt.

Wenn alles Geschehen, auch das sog. Handeln unausweichlich bestimmt ist wie die Bahn des Meteors durch das Fallgesetz, so ist folgerichtig nur die Haltung dessen, der sich über nichts wundert, über nichts empört, durch nichts begeistern läßt, jene von den Stoikern zur Schau getragene Apathie und Ataraxie, die nichts will und nichts schafft, ein absoluter Passivismus. Aber daß wir uns nicht täuschen lassen: noch nie hat jemand im Leben solchen Monismus bewährt. Mag man noch so standhaft sein in der Behauptung, alles Tun sei ein zwangsläufiges Geschehen, also genau genommen ein Leiden, — auch der entschlossenste Materialist und Monist kann garnicht anders: er hat ein gutes oder ein schlechtes Gewissen, und das heißt doch eben: er beurteilt sein Handeln als freie Tat; wie sollte er sich Vorwürfe machen, wenn er nicht anders handeln konnte! Auch der Materialist kann nicht anders: er lobt oder tadelt, er ergrimmt über das Böse und straft es. Selbst Haeckel konnte es sich nicht versagen, eine monistische Religion und Ethik zu predigen und ein monistisches Sittengesetz aufzustellen. Was soll das alles, wenn das Handeln, ja alles Bewußtsein dem physiologischen und psychologischen Zwang unterworfen ist? Wenn alles gleich notwendig ist, dann ist auch alles gleichberechtigt, das sogenannte Schöne und das sogenannte Häßliche, die wahre Behauptung und der Irrtum und die Lüge, das „Gute" und das „Böse". Aber woher kommt es denn in aller Welt, daß die Natur auf der Höhe ihrer Entwicklung Wesen erzeugt, die sich mit einem müden, leidenschaftslosen Allesgehenlassen nicht zufrieden geben, sondern sich in diesen Ablauf des Geschehens mit selbstherrlichen Maßstäben und Normen hineinstellen: dies und das soll sein, jenes soll nicht sein und darf nicht sein! Fiat justitia, pereat mundus! Nichts steht so fest im Himmel und auf Erden wie das, was Kant den kategorischen Imperativ genannt hat. Hier vor allem zeigt es sich, was für eine Weltentleerung die naturalistische Welterklärung in Wahrheit bedeutet: Monismus, Einheit des Weltbildes, das ist allerdings das Ideal verstandesmäßigen Erkennens, aber wir sind nicht nur Verstandeswesen. Neben die Forderungen des Verstandes treten mit eigenen Ansprüchen Gefühl, Geschmack, ästhetisches Urteil, der Wille mit seinen Hoheitsrechten, das Sittengesetz in seiner hehren Majestät, und hier erst, wo nicht das Müssen, sondern das Sollen der höchste Begriff ist, hier erst wachsen die Werte des Menschenlebens, hier ist die Heimat der Menschenwürde, die steht und fällt mit dem Pflichtbegriff, mit der persönlichen Verantwortung, mit der sittlichen Freiheit. Wohl wissen wir etwas von der Naturgebundenheit des Staubgeborenen, wir verstehen, daß Männer wie der Baron von Holbach oder der Arzt Lamettrie zu ihren materialistischen Behauptungen kommen konnten schon von der einfachen Beobachtung aus, wie das Fieber im Blut auch das Geistesleben beeinflußt. Aber solcher Passivismus faßt doch nur eine Seite der Wahrheit. Gewiß: „Du glaubst zu schieben, und du wirst geschoben." Aber es gibt doch auch ein Hindurchbrechen durch diese öde, starre Mauer: „Der Freiheit eine Gasse!" Und selbst wenn wir es nicht vollbrächten, schon die Tatsache, daß wir uns einer Verpflichtung, einer Verantwortung bewußt sind, würde einen unbegreiflichen Widerspruch der Natur gegen ihr eigenes Wesen darstellen, wenn der Naturalismus recht hätte. Wie kann der Monist von dieser Natur als einer geschlossenen Einheit, ja wie von einer Gottheit sprechen, wenn sie sich in ihrem besten Erzeugnis, dem Menschen, selbst Lügen straft und ihr eigenes Prinzip widerruft! Jeder Wertbegriff und nun gar das Hineinstellen dauernder Normen in den zeitlichen Zusammenhang von Ursachen und Wirkungen bedeutet im System des Naturalismus eine bare Unmöglichkeit. Nun verstehen wir Goethes Wort: „Nur

Digitized by Google

allein der Mensch vermag das Unmögliche, er unterscheidet, wählet und richtet, er kann dem Augenblick Dauer verleih'n." Aber eben dieses Unmögliche nennt Goethe das Göttliche, — wir dürfen es ebensogut das Menschliche nennen. Denn das ist es eben, was den Menschen zum Menschen macht, daß er nicht nur ein Naturwesen ist, bedingt durch die Verhältnisse und den Zwang der Umwelt, durch das Gestern und Heute, durch Vererbung und physiologische Vorgänge, ein Glied in der Kette, — der Mensch erhebt sich über die natürliche Welt in eine Welt des Geistes und ewiger Werte. Das Geschöpf, das bloß gehorchende, bloß passive, reckt sich auf zu schöpferischer Aktivität, sich selbst und das Leben bestimmend. „Kein Mensch muß müssen," sagt Nathan, und Schiller bestätigt es: „Alle anderen Dinge müssen, der Mensch ist das Wesen, welches will." Diese Welt der Freiheit ist gewiß keiner exakten Forschung zugänglich, aber die höhere Wirklichkeit wird erlebt, und erst in diesem Erlebnis wird der Mensch als Persönlichkeit geboren. Und an diesem Erlebnis entzündet sich der Mut, der erdrückenden Masse des Stofflichen zu trotzen, an die wesenhafte Geistigkeit des Seins, an einen Sinn der Welt, an ewige Normen und Werte zu glauben, hier entzündet sich mit einem Wort der Mut zum Idealismus: „Ist nicht der Kern der Natur Menschen im Herzen?" „Im Anfang war das Wort, im Anfang war der Sinn, im Anfang war die Tat!"

•

Lärche in den Alpen[1])

Des Gebirgs Terrassen stieg ich empor,
Wo die Rune des Marmorgeäders verlief —
Die Gewässer entrauschen dem Felsentor,
Und im Schimmer versinken die Täler so tief,
Der Wald schwindet hin, verschrumpft und klein,
Und es grünen mit sturem Grase die Matten,
Wie der nackten Klippen smaragdene Schatten,
Rhododendron leuchtet am steinigen Rain.

Sieh den letzten Baum, sieh den Lärchenbaum,
Versprengt und verloren zu einsamer Rast,
Wie er steht im endlos blauenden Raum,
In den Boden gerammt wie ein ragender Mast,
Eines Schiffes Mast, das die Höhe befuhr
Mit glänzend geschwellten Gaffeln und Raaen,
Eines Schiffes, dem Sturmnot und Strandung geschahen,
Und es blieb nur des Mastbaums türmige Spur.

* * *

Mit den vollen Segeln des Sommers bespannt,
So steht er lebendig im starren Gestein,
In den Nebeln der Frühe, im Mittagbrand,
Ohne Schirm der Gefährten, für sich allein.
Es ragen die Steilwände hoch zum Kamm,
Und der irrende Wind fährt über die Kaare
Und er tastet näher, als ob er gewahre,
Wie der Schatten kreist um den einsamen Stamm.

Und die Jahre gehen wie Nacht und Tag —
O die Zeit des Erwachens im drängenden März,
Die Lawinen donnern den Stundenschlag
Und wecken im Baum das schlafende Herz,
Das da langsam geht so wie Ebbe und Flut,
Das da lebt und pocht seit fünfhundert Jahren,
Von den brausenden Stimmen der Höhe umfahren,
Von der Oede umweht und umbrandet von Glut.

Nun erblüht des Sommers flüchtiger Traum,
Und die grünen Wimpel am Baume wehn,
Umperlt von Licht wie vom glitzernden Schaum,
Wie wenn sie in leuchtender Flut sich drehn.
Und das taumelnde Heuschreckenvolk umspringt
Den Stamm mit irrem Gesang und Gegeige,
Gleich als ob ein Pygmäenschwarm entsteige
Dem Fels, wenn des Lichts Fanfare erklingt.

Und es steht der Baum, in den Stein gebannt,
Wie die Züge der Wolken vorüberfliehn
Und leuchtend vergehen über dem Land,
Wie die Adler über die Grate ziehn,
Und er hört ein leises Echo verwehn
Ganz ferne in den verlorenen Schründen,
Wenn unter ihm in den tiefen Gründen
Die Glocken der Kühe verworren gehn.

Mit hundert Augen trinkt er das Licht,
Und er späht nach den Wundern, die droben geschehn,
Wenn im Lenz der Keim durch die Schneedecke bricht,
Wenn zag Soldanellenglöckchen wehn,
Wenn der Safran erblüht, wenn im Sommertau
Des Steinbrechs Stern im Gerölle flimmert,
Wenn wie träumender Blick des Gebirges schimmert
Der Enzian mit azurenem Blau.

* * *

Das nimmt er mit in die Winterzeit,
Wenn er sinkt in den Schlaf, wenn der Berg erstarrt,
Wenn ihm dann wandeln, wie Märchen gereiht,
Die Bilder des Traums, wenn er steht und harrt,
Daß ein Nebelschiff herfegle am Hang,
Daß er wieder als ragender Mast soll fahren
Inmitten der eilenden Wolkenscharen,
Wenn in Lüften orgelt des Sturmwinds Gesang.

Haus Leifhelm.

[1]) Aus: „Hahnenschrei", Gedichte von Hans Leifhelm, Stuttgart, Berlin und Leipzig 1923, Deutsche Verlagsanstalt.

Digitized by Google

Quer durch Sardinien.

Von Fritz Mielert.
(Mit Aufnahmen des Verfassers.)

Es war eine wundervolle Ueberfahrt von Civitavecchia nach Sardinien! Das Meer spiegelglatt und die Umrahmung des Golfs von Aranci, unser Landungsort im Nordosten der Insel, von schöngeformten Klippeninseln umgürtet. Ich kenne nur ein einziges Bild von meinen zahlreichen Mittelmeerfahrten, das an Licht und Formenzauber jenem sardinischen vergleichbar wäre, die Einfahrt in den thessalischen Golf von Volo. Während aber dort die Berge in harmonischen Formen sanft aneinandergereiht scheinen, sind sie hier kantig und doch von so abgestimmter Harmonie, daß man eine griechische Landschaft zu sehen glaubt. Und dann die leuchtenden, grundklaren Farben in diesen Morgenstunden, dieses satte, kräftige Grün des Buschwerks, das die zart aschgrauen, rötlich-violett übertönten Uferhöhen schmückt, das warme Gelb des Strandes und die kristallene Helle des Meeres.

Weit und breit an dieser Landungsstelle ist weder Stadt noch Hafenanlage zu sehen, nur ein kurzer Steindamm, der sich geradenwegs ins Meer hineinerstreckt, und auf welchem bis ans Ende ein Zug hinausläuft, bildet die Reede von Aranci. Am Strande zur Linken einige armselige Fischerhütten, einige Boote und Netze, und zur Rechten, weiter oben an der Berglehne, ein weißes, modisches Gebäude, der Bahnhof, sonst aber nichts als ursprüngliche Wildnis.

Die Fahrt ins Land hinein geht stracks südwestlich, aber wegen der stark zerrissenen Küste kommt man vom Meer lange Zeit nicht ab. Selten habe ich Meer und Land in so vielfältiger Verschlingung gesehen wie hier. Das Gelände ist hügelig, aber es besteht mehr aus wilden plattigen Felsen als aus sanft geböschten Graslehnen. Die sich wunderbar klar in milchigem Blau in der hundertbuchtigen Meeresflut spiegelnden alabasterfarbenen Felskolosse sind, soweit der Blick reicht, aufs dichteste von glänzendem Grün, Myrten und Rosmarinbüschen umwuchert, die sich wie gigantische Moospolster ausnehmen. Dazwischen leuchten die lichtvioletten Amarillabüsche und braungelbe verbrannte Graspartien. Wildwachsende, blühende Pelargonien und Agaven bringen einen weiteren herrlichen Farbenklang hinein in das bunte Bild dieser unvergleichlich schönen Felswildnis.

Bebaut ist das Land äußerst wenig, nur hier und da sieht man ein winziges, unregelmäßiges Stück Getreidefeld zwischen hohem Gestrüpp und Gestein. In Terranova, 23 Kilometer vom Golf von Aranci entfernt, verlassen wir endlich das Meer, um es erst am Endziel unserer Nordsüdfahrt wiederzufinden. Die Landformen gewinnen nun immer mehr an malerischem Reiz. Inselartig erheben sich einzelne Berggestalten, als spitze Kegel auf breiten Untersätzen, unten umgrünt von Korkeichen, Wein-, Mandel- und Olivenbäumen, oben schutthaldenbedeckt.. Die Leute dieser Gegend überraschen durch ihr auffällig germanisches Aussehen. In Wahrheit ist ja auch Sardinien eines der völkerkundlich reizvollsten Länder, da es romanische, griechische vandalische, normannische, sarazenische und berberische Volkselemente enthält.

Bei der Station Monti, 45 Kilometer von Aranci, nähern wir uns dem bis 1362 Meter hohen Limbaragebirge, einem vielzackigen wilden Granitsystem.

Bei dem wieder in flacherer Gegend gelegenen Bahnknotenpunkt Chilivani (93 Kilometer vom Golfe Aranci) trifft unsere Linie aus Nordost mit jener aus Südwest, Süd- und Nordwest zusammen, daher man hier auch die mannigfaltigsten Volkstrachten zu Gesicht bekommt. Besonders interessant sind die aus der südöstlichen und nordwestlichen Gegend; die Frauen derselben tragen sehr grellfarbige Röcke und kurze orientalische Jäckchen aus buntem Samt und geschlitzten Aermeln, welch letztere als Hauptschmuck sechs bis zehn zu einer Reihe geordnete walnußgroße kugelige Knöpfe aus bestem Dukatengold aufweisen. Auch das Hemd wird, wie überhaupt in ganz Sardinien, selbst bei armen Leuten, an den Handgelenken wie am Hals durch schön geformte, altertümliche Goldknöpfe zusammengehalten.

Nordwestlich führt die Bahn nun nach dem 65 Kilometer entfernten Hafen von Porto Torres, das an Sehenswürdigkeiten eine schöne, von Pisaner Baukünstlern errichtete alte Basilika und eine große guterhaltene römische Brücke enthält. Mehrere Höhlenwohnungen liegen in ihrer Umgebung. Die von Hügeln und niedrigen Bergen erfüllte Umgebung mit ihrer wunderbaren Blumenwildnis und ihren urwaldartigen Eukalyptushainen ist jedoch im höchsten Grade ungesund.

Zwischen Porto Torres und Chilivanni liegt an der Bahnlinie die Hauptstadt Nordsardiniens, Sassari (40 000 Einwohner). Oft kann man hier infolge der hohen Sommertemperaturen erzeugte Windtrichter durch die stauberfüllten Straßen wirbeln und in die Gärten Heuschreckenschwärme einfallen sehen.

Südlich von Chilivanni durchfahren wir eine Gegend, die an manche tripolitanische Landschaften erinnert: Zerklüftete Felshalden, weiße Kalkberge mit Tafelterrassen und -gipfeln und nur von verbranntem Gestrüpp und graugrünen Kaktusstauden belebt.

Digitized by Google

Bei Torralba treffen wir auf einige schöne Nuraghen, die hauptsächlich Sardinien eigentümlichen, vorhistorischen kyklopischen Wohnungstürme. Hier ist die Landschaft schon wieder etwas freundlicher, Getreidefluren und weite Grashalden füllen das offene Gelände. Pferde, Rinder und Esel weideten, und an den morastigen Ufern einiger Tümpel und Bäche wühlte borstiges Schwarzvieh, das Wildschweinen zum Verwechseln ähnlich sah.

Das Sonderbarste dieser Gegend aber sind die vereinzelt stehenden Hütten des Landvolks. Es sind kleine, etwa 1 Meter hohe Rundbaue, aus einfach aufeinandergelegten Steinen bestehend, denen ein schopfartiges Dach aus Schilf aufgesetzt ist.

Dieser Schilfdachschopf bildet einen vielfach malerisch schief sitzenden Kegel, dessen Spitze noch kurios geknotet wird. Nur wenige Hütten besitzen steinerne Kegeldächer.

Nunmehr steigt die Bahn in überaus abwechselungsreicher, flotter Fahrt nach Macomer (153 Kilometer von Aranci), einem auf einer

Nuragh, vorhistorische Burg bei Macomer.

Hochfläche (580 Meter) gelegenen Orte, hinauf, welcher, an und für sich bedeutungslos, wegen der in seiner Umgebung befindlichen schönen Nuraghen große Berühmtheit erlangt hat und, wenn auch weniger von Deutschen, so doch oft von Engländern, Franzosen und Italienern aufgesucht wird. Die eigenartigen Bauwerke waren die Wohnungen der sardinischen Urbevölkerung. Man vermutet, daß sich das sardische Urvolk ihrer bediente, nachdem es das Leben in den meist künstlich geschaffenen Höhlen, die auf Sardinien überall zahlreich zu finden sind, aufgegeben hatte. Die mächtigen Wohntürme, die oft 10 bis 20 Meter Höhe hatten, dienten höchstwahrscheinlich der bevorzugten Klasse jener Urmenschen zur Wohnung. Das „Volk" wird in viel kleineren Steinhäusern gewohnt haben. Zur Zeit eines feindlichen Angriffs aber mögen die Bewohner der sicherlich kleinen Ansiedlungen sich in den verteidigungsfähigen Wohnungsturm ihres Ortshäuptlings zurückgezogen haben. Hinter den dicken Quadern und der leicht zu verrammelnden sehr niedrigen Eintrittsöffnung waren sie vor jeder Art Angiff sicher, und der unterhöhlte Turm bot auch genügend Raum zur Aufbewahrung von Nahrungsvorräten. Die meisten der zwei Geschosse enthaltenden und in eine Plattform endenden Nuraghen konnten über 100 Menschen Zuflucht gewähren. Bewundernswert ist die Sorgfalt der Bauart. Kalk oder andere Bindemittel kannte man natürlich noch nicht.

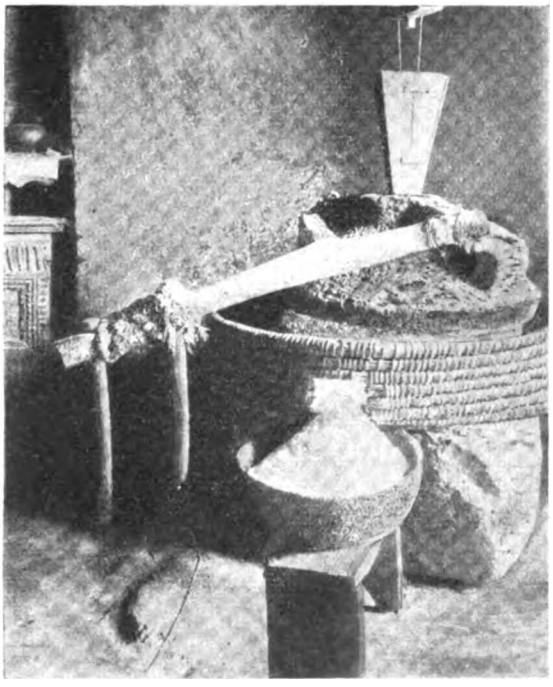
Diese meist im sardinischen Hochland gelegenen, aus der jüngsten Stein- und der älteren Bronzezeit (bis etwa 1000 vor Christi) stammenden gigantischen Türme haben einen unteren Durchmesser von 10 bis 30 Meter und eine Mauerdicke von 4 bis 7 Meter. Was aber den Nuraghen einen ganz besonderen Reiz verleiht, ist ihre prächtige Lage und Umgebung. Den Nuraghen von S. Barbara bei Macomer erreichte ich nur, indem ich wohl ein dutzendmal über niedrige, aber mit stachligem Gestrüpp bewachsene steinige Feldereiengrenzungen voltigierte und etwa 80 Meter angestiegen war. Auf der oberen, allerdings schon arg zerstörten Plattform dieses dreijahrtausendjährigen Bauwerks wehten Gräser und sogar einige der 2 Meter hohen doldenblütigen Ferula, eisenstarke Unkräuter, deren Stengel man als Stuhlbeine und als Wanderstöcke verwendet. Der Einstieg in die Oeffnung des innen noch in ursprünglicher Unversehrtheit sich darbietenden Nuragh erforderte eine Kletterpartie und der Aufstieg von außen ins obere Gemach und zur Plattform eine zweite. Aehnlich mußte ich mir die beiden anderen Nuraghen, die ich bei Macomer besuchte, erobern; der eine, Nuragh Rosso, krönte eine platte Hügelpyramide und war noch prächtig erhalten, den dritten, Nuragh Toccari, erreichte ich mühsam nur über schroffe Felsmassen.

An dem tief und steil unter Macomer zwischen senkrechten Fels- und Erdhängen fließenden blu-

Digitized by Google

menumschlossenen Bach traf ich die hübsche Mädchenschaft des Ortes, die Wäsche durch Reiben und Schlagen reinigend. Wo das Bachbett sich zu einem lieblichen Plan verbreitete, grasten wohlgenährte Pferde, Maultiere und Esel. An den grünen Bachwiesen reihten sich die malerischesten Getreidefelder, die ich je auf meinen Reisen gesehen habe: voller dünnstehender kurzer Halme, die aber gedrungen stark und auffallend schwere, dicke und kurze Aehren tragend; dazwischen glühten ebenso zahlreich wie das Getreide die feurigsten Mohnblumen. Vereinzelt in diesen Feldern flimmert das silberige Laub grotesk geformter Oliven. Ich kam in ein stilles kleines Nachbardorf und begegnete hier derselben herzlichen Gastfreundschaft, die mich überall in Sardinien so angenehm berührte.

Man hält noch treu an alten Gebräuchen und Einrichtungen fest. Insbesondere ist das Haus und seine Ausstattung noch dieselbe wie vor Jahrhunderten. Von der Haustür tritt man sofort in



Italienische Hausmühle.

die Wohnstube, deren Boden harte Erde ist. An den ungetünchten dunklen Wänden stehen die breite hölzerne Bettstatt, ferner ein paar derb-originell geschnitzte Truhen und an den Wänden an Stangen und Brettern verschiedene landwirtschaftliche und Kochgeschirre.

Das Merkwürdigste aber ist die in einer Zimmerecke, meist neben der Tür befindliche Hausmühle, an welcher man ebenso Einfachheit wie Zweckmäßigkeit bewundern muß. Auf einen Steinblock ist ein großer und flacher Rutenkorb gesetzt. Auf diesem liegt ein flüchtig gerundeter Mahlstein, der in der Mitte einen nach obenstehenden starken Zapfen besitzt. In diesen paßt ein in der Mitte durchlöcherter zweiter Mahlstein. Letzterer trägt eine seitlich abstehende Holzdeichsel, an derem freien Ende ein kleines Joch befestigt ist. Diese Vorrichtung setzt ein im Kreise herumwanderndes Eselchen in Bewegung. Ueber den oberen Mahlstein hängt ein Holztrichter, durch den man das Getreide in die Oeffnung des Mahlsteines schüttet. Das Mehl fällt, sobald es in dem flachen Korbe angelangt ist, durch eine Oeffnung desselben in eine untergestellte Bastschüssel.

Was die armen Eselchen betrifft, die mit verbundenen Augen vom frühen Morgen bis zum Abend den Mahlknecht spielen müssen, so sei der Kuriosität halber erwähnt, daß sie sehr gut zur Reinlichkeit im Hause abgerichtet sind. Sobald nämlich das Tierchen den Drang nach einer gewissen Erleichterung nahen fühlt, hält es in seinem Rundgange an und wartet still, bis einer der Hausbewohner, durch das Unterbrechen der Mahlgeräusche aufmerksam gemacht, erscheint und ihm ein gewisses Töpfchen untersetzt!

Auf dem Rückwege kam ich über bereits abgeerntete Getreidefluren, auf denen Erntearbeiter sich eben zur Vesper niedergesetzt hatten. Auch hier, bei den Aermsten der Armen, verleugnete sich die sardische Gastfreundschaft nicht. Sie boten mir ihren Wein und ihr Brot an und ruhten nicht eher, als bis ich etwas genossen hatte. Die Bewirtschaftung ist noch sehr primitiv. Ein Ausdreschen kennt man nicht. Diese Arbeit verrichtet stets ein Joch Ochsen, das einen schweren Stein über das ausgebreitete Getreide schleppt. Wo große Getreidefelder sind, wie z. B. in der Campidanoebene und im Mannutal, wird ein Dutzend und noch mehr Pferde oder Ochsen nach Zirkusart im Kreise herumgetrieben. Von der Spreu befreit man das Getreide wie in biblischer Zeit durch Werfen der Körner gegen den Wind. Erntewagen nach unseren Begriffen kennt man auch nicht, nur schwerfällige zweiräderige Karren, die anstatt der Speichenräder noch vorsintflutliche kreisrunde Scheiben besitzen.

Im Dorfe kam ich an der offenen Kirchtür vorbei und sah, daß eben eine Trauung gehalten wurde. Die Eltern des Brautpaares, sowie andere ältere Personen nahmen an der Trauung nicht teil. Als der Hochzeitszug heraustrat, winkten mir der Bräutigam, die Braut und verschiedene Hochzeitsgäste, daß ich mich dem Zuge anschließen solle. Die Sarden setzen nämlich eine Ehre darein, bei ihren Familienfesten viel, wenn möglich auch vornehme Gäste bei sich zu sehen.

Digitized by Google

Daß ich dem Verlangen gern willfahrte, brauche ich wohl nicht zu betonen. Die Spitze des Zuges bildete das vermählte Paar, in dessen Mitte der alte Pfarrer ging. Dann folgten die Mädchen, zuletzt die Männer. Auf dem ziemlich weiten Wege durch die engen typischen Gassen des Ortes traten überall Frauen und Mädchen aus den Hütten, um das Brautpaar und den Hochzeitszug mit Weizenkörnern zu bewerfen. Letzteres geschah natürlich aus Scherz, ersteres aber ist ein bei vielen Völkern anzutreffendes Symbol, daß Gott die Ehe mit Kindern segnen wolle.

Typische Gasse in Macomer.

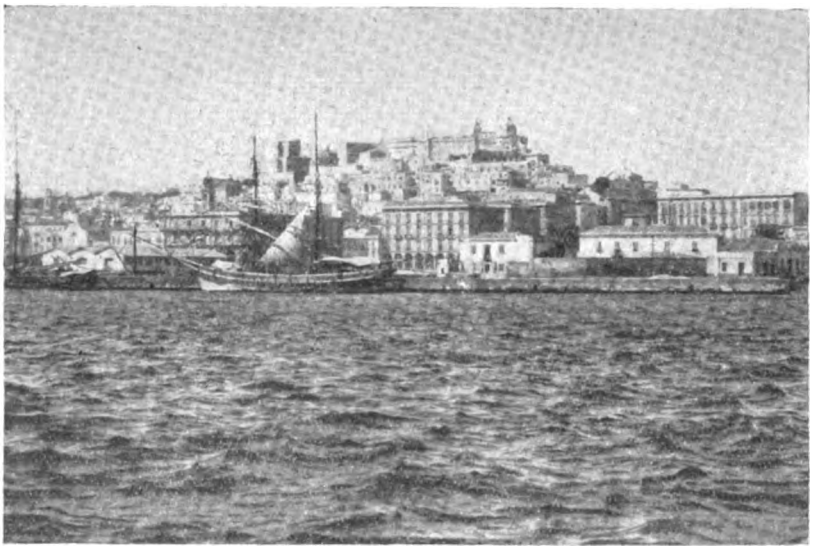
Im Hochzeitshäuschen, einer erdgeschossigen Lehmhütte angekommen, wurde ich von den Eltern des Bräutigams begrüßt. In der sehr kleinen Wohnstube blitzte und blinkte alles von Sauberkeit, wie denn überhaupt auf dem sardischen Lande Reinlichkeit zu Hause ist. Die Mädchen und Männer nahmen einander gegenüber Platz, zuoberst an dem einzigen kleinen Fensterchen der Pfarrer und das hochzeitliche Paar. Freundinnen der Braut kredenzten verschiedene Serien Liköre, Zwieback und Mokka, und nachdem etwas geschertzt worden war, erhob sich der alte Pfarrer, was auch für die anderen nur gelegentlich Geladenen das Zeichen zum Aufbruch bedeutete. Abends aber kehrte ich wieder, in der richtigen Voraussetzung, dann die Hochzeitsgesellschaft bei Sang und Tanz anzutreffen. In dem sehr winzigen, von Lehmmauern umschlossenen Höfchen waren denn auch, dichtaneinandergedrängt, die Leutchen alle versammelt. Einer der jungen Männer spielte auf einer Ziehharmonika, und vor ihm auf der Erde hockten vier junge Mädchen und sangen abwechselnd. Wer gerade Lust hatte, griff das von irgend jemand begonnene Thema auf und führte es in demselben Versmaß und Reim weiter. Auch die Melodien waren sämtlich vom Augenblick eingegeben, und oft boten diese und die textlichen Gedanken oder deren dichterische Fassung Veranlassung, den Singenden durch laute Bravo- und Olérufe zu belohnen und zu noch gesteigerteren Leistungen zu ermuntern. Später wurde in der Küche, dem einzigen, etwas Bewegung gestattenden Raum, nach altsardischer Art getanzt, wobei sich die Tanzenden an den Händen fassen und einen Kreis bilden.

Am nächsten Morgen sagte ich Macomer Valet, um weiter in den lockenden Süden hineinzuziehen. In der Morgenfrühe herrschte in dem 580 Meter hochgelegenen Berglande eine ganz empfindliche Kälte, aber wie seltsam mutete erst das Nebelmeer an, welches die Landschaft einhüllte, als der Zug auf vielen Schleifen hinunter der Campidanoebene zurollte. So weit man sehen konnte, felsdurchsetzte Wiesen, die von dem auf ihnen lagernden dichten Nebel in silbernem Frühlicht glänzten. Manchmal sah man über den Nebel weg auf tieferes Gelände, auf welchem die Nebel wie Wolkenbänke ruhten, so daß man meinen konnte, über Wolken dahinzurollen. Eigenartig genug muteten in diesem nordischen Bilde die 2 Meter hohen Agaven und die blutroten Stämme der Korkeichen an.

Bald aber nahm die wie eine matte verschleierte Goldscheibe über die Berge aufsteigende Sonne den Nebel hinweg und ließ uns von Minute zu Minute ihre südliche Kraft immer gründlicher fühlen. Kaum eine Stunde später brieten wir förm-

Digitized by Google

lich in der ungeheuren Hitzewelle, welche die Ebene erfüllte. Die Leute hatten hier ihre Köpfe dicht mit Tüchern umhüllt, angeblich wegen der Fiebergefahr, die in den meisten Gegenden Sardiniens die Menschen bedroht. Auch gegen die Temperaturunterschiede schützen sie sich, indem sie selbst im heißen Sommer stets dicke Kleidung tragen und den Rücken durch ein Lammfell decken. Ehe der Zug auf der Ebene landet, durchfährt er eine parkartige Landschaft. Es ist die Gegend von Milis, die weberüchtigtsten Orte Sardiniens. Selbst die Eingeborenen widerstehen nur mit Mühe dem mörderischen Klima. Städter und Landvolk wie Bahnbedienstete tragen die Spuren der Malaria fast ausnahmslos in ihren eingefallenen, krankhaft gelben Gesichtern und den flackernden Augen zur Schau; für einen Fremden wird schon ein kurzer Aufenthalt in dieser Gegend verhängnisvoll, und es ist eine erwiesene Tatsache, daß ein solcher sich hier binnen wenigen Monaten den Tod holt,



Cagliari, die Hauptstadt Sardiniens.

gen ihrer ausgedehnten Orangenpflanzen berühmt ist.

Von Bauladu aus eröffnet sich eine herrliche Schau auf die unermeßlich scheinende Ebene, die mit dem millionenfach aufblitzenden Meere in eins verschwimmt. Jetzt ist man vollends im Bannkreis des Südens! An den Bahndämmen wuchern als Unkraut Stechpalmengebüsch und Agaven, die Stationsgebäude sind belebt von Zypressen, Eukalyptus und Pinien, und die Gärten eingefriedigt von Opuntienbäumen, die im Verein mit Feigen- und Mandelbäumen die paradiesisch üppige Landschaft durchziehen. Dickes Gewirr von Efeu umschlingt die Bäume hoch in die Wipfel hinein, und die zahlreich sich zeigenden Bewässerungsgräben und Tümpel sind von 5 bis 6 Meter hohem Schilf umschlossen. Es gibt hier kaum ein Fleckchen Erde, das von Vegetation nicht überzogen wäre.

Aber die Luft ist stockig und muffig, und am auffallendsten äußert sich dies in Oristano, dem nördlichen Hauptorte der Campidanoebene (212 Kilometer von Aranci). Tatsächlich ist Oristano wegen der ungesunden Luftbeschaffenheit einer der daher auch der unheimliche Beiname Oristanos: „Grab der Fremden"!

Ich war froh, als sich der Zug nach 20 Minuten Aufenthalt wieder in Bewegung setzte und aus der Treibhausatmosphäre der erstickend schwülen Bahnhofshalle in die flimmerige Ebene hinausfuhr. Doch bedeutete das Einsteigen in den Eisenbahnwagen eigentlich nur eine Flucht aus dem Regen unter die Traufe; denn die seit urdenklichen Zeiten nicht gewaschenen Fußböden und nicht gesäuberten Plüschsitze der Wagen sind das Dorado einer grauenerregenden Horde von — Flöhen.

Hinter Oristano geht es wohl eine Stunde lang durch fiebererzeugende Sümpfe und stagnierende Lagunen. Eigenartig sind die ägyptisch anmutenden Schöpfräder der üppigen Campidanoebene. Wie ein gewaltiges „Memento mori" aber muß den Bewohnern dieser Landschaft der Anblick der unheimlich zahlreichen Friedhöfe erscheinen.

Kurz vor Ankunft in Cagliari (307 Kilometer von Aranci) sieht man ausgedehnte grünlichblaue Strandseen, auf deren blitzenden Flächen mächtige Salzflöze schwimmen. An den Ufern lagern

Digitized by Google

ebenfalls Salzkrusten, dahinter leuchten grell weißgelbe Kalkberge, auf denen nur rötliches trockenes Gestrüpp und Aloe fortkommen. Sind diese Seen noch von den rosenroten Flamingos belebt, so vermeint man durch eine übermächtige Gewalt nach Afrika versetzt worden zu sein.

Cagliaris Lage ist sehr schön. Die Stadt erhebt sich an einem steilen Hügel, der auf seiner Kuppe eine Burg und einen Dom trägt. Die Stadt selbst (55 000 Einwohner) ist nicht viel mehr als ein italienisches Provinznest. Die neuen Straßen haben wohl eine großzügige Anlage, aber noch steht neben einzelnen sehr stattlichen Bauten viel niedriges Häusergeramsch, das mit seinen den Stalltüren gleichenden Eingängen und winzigen Fensterluken viel besser in irgendein sardisches Dorf passen würden. Prächtig ist aber der Durchblick durch die steilen Treppengassen auf die unteren Stadtteile und das blaue Meer..

*

Die Sorge der Tiere für ihre Eier.

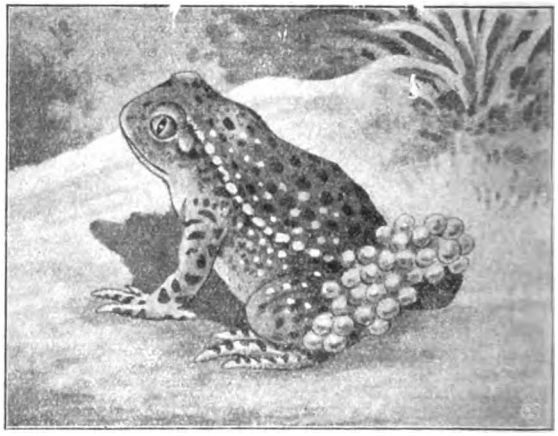
Von Franz Tormann.

Die Sorge der Tiere für ihre Eier gehört mit zu den fesselndsten Gebieten der Tierkunde. Wenn sich aus dem Ei ein neuer Organismus entwickeln soll, so bedarf das Ei sowohl wie das zunächst meist noch hilflose junge Tier mehr oder weniger der mütterlichen Fürsorge. Nur im Wasser sind die Lebensbedingungen so günstig, daß bei manchen, namentlich bei weniger hoch entwickelten Tieren die Brut vollständig sich selbst überlassen werden kann. Es werden dann aber die Eier gewöhnlich in so großer Zahl erzeugt, daß mit großen Verlusten gerechnet werden darf. Werden die Eier nur in beschränkter Zahl vom Körper hervorgebracht, so wird gewöhnlich für das Fortkommen der Brut von dem Muttertier eigens gesorgt. Es kann als feststehende Regel gelten, daß für die Brut umsomehr gesorgt wird, je geringer ihre Zahl ist.

Die Fürsorge für die Brut zerfällt in einen mechanischen Teil, der vom Körper selbst ohne äußeres Zutun des Tieres vollzogen wird, und einen aktiven, d. h. auf Handlungen des Tieres beruhenden Teil.

Bevor das Ei den Körper verläßt, wird es zunächst mit einer Hülle umgeben. Bei Landtieren ist diese Hülle oft sehr fest, entweder lederartig (Schlangen, Insekten) oder kalkig (Krokodile, Vögel). Bei den Fröschen ist die Hülle quellbar. Die Quellung hat zur Folge, daß das Ei nach der Quellung im Verhältnis zu seiner Größe sehr wenig Nährstoffe enthält und daher von wenigen Tieren als Nahrung begehrt wird.

An die mechanische Brutpflege schließt sich die erste Stufe der aktiven Brutpflege eng an. Sie besteht darin, daß das Weibchen seine Eier an den nächstliegenden Gegenstand, an Pflanzen, Steine, selbst an den Körper des Männchens oder an seinen eigenen Körper heftet. Bei der amerikanischen Wabenkröte legt das Weibchen seine Eier mittels der vorgestülpten Kloake auf seinen eigenen Rücken. Das es umklammernde Männchen ist dabei behilflich, indem es die Kloake hin und her schiebt. In der Rückenhaut entstehen alsdann kleine Vertiefungen, welche die einzelnen Eier als Bruttäschchen umschließen. Aehnlich ist es bei der Geburtshelferkröte. Nach der Paarung im Frühjahr und Sommer wickelt hier das Männchen die vom Weibchen austretenden langen, rosenkranzähnlichen Eierschnüre nach gleichzeitig erfolgter Befruchtung um seine Hinterbeine. Mit dieser Eierlast verkriecht es sich dann ein bis drei Wochen lang unter Steine und Geröll in der Nähe des Wassers, bis es an dem Zucken der in den Eiern sich entwickelnden Jungen merkt, daß sie zum Ausschlüpfen reif sind. Jetzt begibt es sich ins Wasser und streift die Eier ab.



Geburtshelferkröte.

Da viele Tierarten unmittelbar oder doch bald nach der Eiablage sterben, können sie sich nicht selbst um das weitere Gedeihen der Brut kümmern. Sie sorgen aber doch insofern für ihre Sicherheit, als sie ihre Eier an besonders günstige und geschützte Plätze ablegen, ja oft noch durch Anhäufung von Nahrungsstoffen um eine reichliche Verproviantierung der ausschlüpfenden Jungen bemüht sind. Unverständlich ist uns da zunächst, wenn ein Tier seine Eier an einen Ort bringt, der ihm selbst seiner Lebensweise nach ein ganz ungewöhnlicher ist, ja, an dem er selbst nicht einmal leben kann. Der von grünen Blättern sich nährende

Digitized by Google

Maikäfer legt seine Eier in die Erde, welche der Larve Wurzeln als Nahrung bietet. Eintagsfliegen und Libellen lassen ihre Eier bei ihren Lufttänzen auf die Wasseroberfläche fallen. Wesentlich sorgfältiger gehen die Baëtisarten zu Werke. Mit eng an den Leib gedrückten Flügeln und zusammengelegten Schwanzfäden klettern die Tiere unter den Wasserspiegel herab und verbergen ihre Eier sorgfältig am Grunde unter Steinen, wobei die Tiere ihr Leben für ihre Brut aufs Spiel setzen.

Noch merkwürdiger berührt es, wenn gewisse Fliegenarten, z. B. die Schlammfliege, die sich selbst von Blütenhonig nährt, ihre Eier in Schlammpfützen oder Senkgruben ablegt. Eigentlich ist es für unser Verständnis schlechterdings unbegreiflich, woher das Insekt wissen kann, daß die Lebensbedürfnisse seiner Larven so ganz anders sind als seine eigenen. Man kann doch nicht gut annehmen, daß sich die Tiere etwa bei der Eiablage ihrer eigenen Jugendzeit erinnern. Die Schmetterlinge legen ihre Eier an ganz bestimmte Pflanzen, die den ausschlüpfenden Tieren als Futter dienen. Da die Nahrungsbedürfnisse der Schmetterlinge ganz andere sind als die ihrer Raupen, so ist es gleichfalls sehr merkwürdig, wie die Weibchen mit solcher Sicherheit die für ihre Raupen geeigneten Nahrungspflanzen ausfindig zu machen wissen.

Sehr reizvoll gestaltet sich die Eiablage unserer heimischen Sumpfschildkröten. Nach Sonnenuntergang verläßt die Schildkröte das nasse Element und sucht eine unbewachsene Stelle auf, wo sie zuerst eine Grube für die Eier gräbt. Zunächst läßt sie an der betreffenden Stelle eine Menge Harn, der den Boden etwas erweicht. Sodann bohrt sie ihren Schwanz in die nasse Erde und durch kreisförmige Bewegungen des Schwanzes wirft sie allmählich die Grube aus, zum Schluß auch noch mit den Beinen nachhelfend. Die ausgeworfene Erde wird ringwallartig um die Vertiefung herum aufgehäuft. Nun legt das Tier acht bis zwölf Eier hinein, und zwar sehr behutsam, indem es bald mit dem rechten, bald mit dem linken Hinterfuße die austretenden Eier auffängt und vorsichtig bettet. Nachdem das Tier sich von der ermüdenden Arbeit ausgeruht hat, scharrt es die Eier mit Erde zu und stampft obendrein noch die Erde mit ihrem Bauchpanzer glatt und eben. Niemand ahnt, daß hier im Verborgenen sich Leben entwickelt.

Der Bitterling (ein Fisch der Karpfenfamilie) legt seine Eier mittels einer langen Legeröhre in die Kiemenhöhle der größeren Muscheln. Die Entwicklung des jungen Fisches vollzieht sich unter dem sicheren Schutze der festen Muschelschalen.

Reizvoll ist auch, wie manche Spinnenarten ihre Eier vor Feinden schützen. Die schlimmsten Feinde der Spinneneier sind kleine flügellose Schlupfwespen. Vor diesen haben die Spinnen ihren Kokon besonders zu schützen. Eine kleine buckelige Spinnenart (Ero) befestigt ihn mittels eines Stieles auf Pflanzen. Eine Röhrenspinnenart beklebt ihren an Pflanzen befestigten weinglasförmigen Kokon mit Erdkrümchen, die sie während der Nacht vom Boden heraufholt. Die Erdschicht macht sie dicker, als der Legestachel ihres Feindes lang ist.

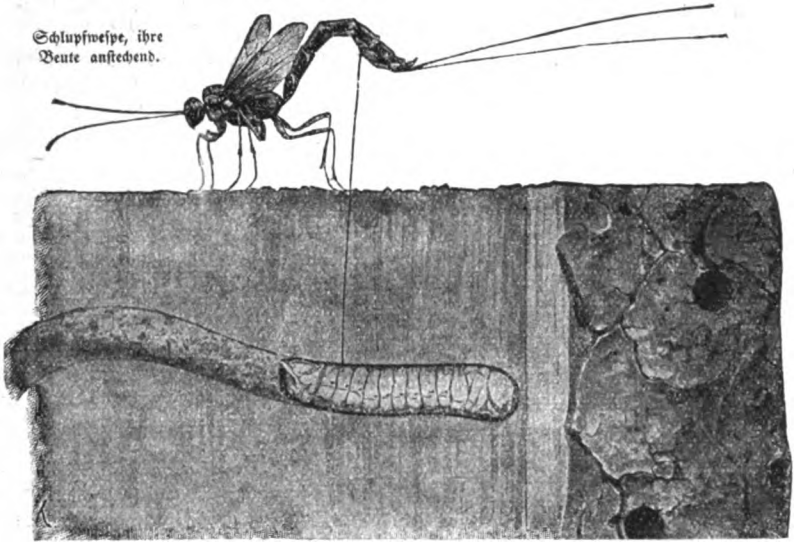
An Birken finden wir nicht selten zigarrenähnlich aufgerollte Blätter, die ein kleiner Käfer, der Birkenrüßler, so kunstgerecht gewickelt hat, um seine Eier hineinzulegen. Es ist erstaunlich, mit welch sicherem Instinkt die kleinen Käfer zu Werke gehen. Hat unser Käfer nach manchem Probieren ein für seine Zwecke geeignetes, noch im Wachstum befindliches Blatt herausgefunden, so beginnt er seine Arbeit, indem er mit seinen scharfen Kiefern am unteren, breiteren Rande anfängt, das Blatt einzuschneiden, und einen kreisförmigen Schnitt bis zur Mittelrippe durchführt, dann folgt er mit der Schnittrichtung eine kurze Strecke der Mittelrippe, schneidet sie an und zieht endlich an der entgegengesetzten Seite eine ähnlich verlaufende, aber etwas flachere Kurve. Nun rollt er die einzelnen Teile zu einer Tüte um und legt seine Eier in die inneren Wände. Nach diesem Geschäfte werden die offenen Enden des Paketes fest zusammengebogen und mit einer klebrigen Flüssigkeit versiegelt. Unermüdlich streicht der Käfer so lange mit dem Hinterleib darüber, bis jede Lücke geschlossen ist.

Bekannter als die Blattzigärrchen an Birken sind eigenartige Gebilde an den Blättern der Eiche, die sogenannten Galläpfel. Sie rühren von einem Insekt, der Gallwespe, her, die hier ihre Eier verborgen hat. Durch den Reiz des Stiches wuchert das umgebende pflanzliche Gewebe, und es entstehen diese Gallbildungen. Diese Gallen sind also nichts anderes als die Brutkammern der betreffenden Tiere. Der auf diese Weise erreichte Erfolg ist ein zweifacher: die heranwachsenden Larven sind nicht nur vortrefflich vor Nachstellungen geschützt, sondern besitzen auch an dem Safte ihrer Wirtspflanze eine reichfließende Nahrungsquelle. Ungeheuer groß ist die Zahl der übrigen Gallwespen, Fliegen, Gallmücken, Käfer, Blattläuse und Blattwespen, die auch auf anderen Pflanzen schmarotzen und bald Kugeln, Zäpfchen, Kegelchen, Hörnchen usw. als Gallen erzeugen.

In den Erdboden graben viele Grabwespen eine einfache Röhre, um Futter für die Larve hineinzutragen und dann ein Ei hineinzulegen. Nach der Eiablage wird die Röhre verschlossen. Als Futter benutzen sie haarlose Schmetterlingsraupen. Die Nährtiere werden gelähmt und zwar durch einen genau zwischen dem 5. und 6. Leibesring beigebrachten Stich, der auf das Nervensystem der

Digitized by Google

Raupe in einer Weise wirkt, daß diese nicht stirbt und verwest, daß sie aber auch, der Bewegungsfähigkeit bar, nicht entfliehen kann.*) Die aus dem Ei baldigst ausschlüpfende Wespenlarve findet eine vortrefflich konservierte Speise und frißt die Raupe bei lebendigem Leibe allmählich auf.



Schlupfwespe, ihre Beute anstechend.

In der Erde nisten auch zahlreiche Bienen, doch sind deren Niströhren meist weniger einfach gebaut. Gewöhnlich befinden sich am Ende eines einfachen Ganges traubenförmig angeordnete Seitenkammern, die je einen aus Nektar und Pollen bestehenden Ballen und ein Ei enthalten. Die Wände der Kammern werden mit Speichel bestrichen, damit sie den Honig nicht aufsaugen, oder sie werden mit Blättern austapeziert.

Sehr viel Sorgfalt wenden die Wolfspinnen der Brut zu. Der Kokon wird von ihnen in folgender Weise hergestellt und behandelt. Zunächst wird eine Decke und auf dieser ein scheibenförmiges weißes Polster gewebt. Auf das Polster werden die Eier gelegt, und dann wird auch über den Eiern ein rundes Polster hergestellt. Die Ränder der beiden Polster werden verwebt, indem die Spinne den nunmehr linsenförmigen Kokon zwischen den Beinen dreht. Ist der Kokon fertig, unter Umständen noch mit farbigen Gespinstfäden bekleidet, so heftet ihn die Spinne an die Spinnwarzen an und trägt ihn mit sich umher, um die Eier möglichst viel an die Sonne zu bringen. Kommt die Zeit des Ausschlüpfens heran, so lockert die Spinne das Gewebe am Rande des Kokons. Nach dem Ausschlüpfen steigen die Jungen auf den Hinterleib der Mutter und werden von ihr noch eine Zeitlang herumgetragen.

Seit altersher berühmt ist die Art, wie der heilige Pillendreher oder der spanische Mondkäfer sowie auch verschiedene andere Dungkäfer für ihre Jungen sorgen. Das hat uns eingehend Fabre in seinem Werke „La vie des insectes" beschrieben.

Im Mai, spätestens im Juni, kommt für den Käfer die Zeit des Eierlegens. In die Erde gräbt er zunächst eine Höhle in einer Tiefe von 20 Zentimetern. In diese Höhle schleppt er eine Menge Mist, aus dem er einen Ballen bereitet (nicht etwa durch Rollen, sondern durch Bearbeitung mit den Beinen). Mittels eines ringsum laufenden Einschnittes, den er mit dem Messer seines Kopfschildes und der Säge seiner Vorderbeine ausführt, löst er von dem Klumpen ein Stück ab und formt es zu einer Kugel von Pflaumengröße. „Alsdann steigt die Mutter auf die Kuppel des Gebäudes und höhlt dort eine kesselförmige Oeffnung von geringer Tiefe aus. In diesen Napf wird das Ei hineingelegt" und wieder geschlossen. So fährt das Insekt in seiner Arbeit fort, bis das Material erschöpft ist. Nach beendeter Eiablage sitzt die Mutter in einer Nische und bewacht die Wiegen, und obwohl sie während der ganzen Arbeit, die mehrere Tage beansprucht, nichts zu sich genommen hat, hungert sie lieber, als daß sie an den Vorrat rührt, der zu gleichen Teilen die Nahrung ihrer Kinder werden soll.

Zum Schlusse sei noch betont, daß die Art der Brutpflege nicht, wie man vielleicht meinen könnte, mit der höheren oder tieferen Organisationsstufe steigt oder fällt. Gibt es doch viele niedere Lebewesen, die eine außerordentlich weitgehende und verwickelte Brutfürsorge besitzen, und auf der anderen Seite hochorganisierte Arten, die sich nicht, oder doch nur sehr wenig um das Ergehen ihrer Nachkommenschaft kümmern.

*) Die ältere Anschauung, daß die Schlupfwespe genau das Nervensystem trifft, muß nach neueren Forschungen zum mindesten stark angezweifelt werden. Für von A. Hase untersuchte Arten steht wenigstens fest, daß davon keine Rede sein kann. Die Lähmung erfolgt durch das beim Stich eingespritzte Gift. (Anm. d. Red.)

Ein erster Versuch der Chinchillazucht.

Vom Herausgeber.

Wie der Silberfuchs, so ist auch die Wollmaus oder das Chinchilla eins von den Tieren, die wegen ihres kostbaren Pelzes in der Natur so gut wie ausgerottet sind, in allerneuester Zeit aber im

Digitized by Google

Zwinger gezüchtet werden. Beim Chinchilla ist es freilich erst eben gelungen, den Grundstock zu solcher Zucht zu legen.

Ist die Heimat des Silberfuchses der hohe Norden Amerikas, so bildet die des Chinchillas das Hochgebirge der Anden von Chile und Peru. In Höhen von 3600 bis 5500 Metern hausen die Tiere in freier Wildbahn. Sie haben sich so an diese Höhe gewöhnt, daß es bisher unmöglich war, sie lebend ins Flachland zu bringen. Sie gingen regelmäßig ein. Daher war es bisher nicht gelungen, sie irgendwo im Zwinger zu züchten. Dabei nahm die Zahl der Tiere erschreckend ab, so daß die Pelztierjäger oft monatelang nach einem Tier suchen mußten. Trotz des Preises von hundert Dollar für das — nur 20×30 Zentimeter große — Fell lohnte sich die Jagd kaum noch.

Da kam nun ein Amerikaner auf den Gedanken, die Tiere allmählich an immer niedrigere Gegenden zu gewöhnen und sie doch ins Flachland zu schaffen. Vor acht Jahren fuhr er nach Chile und fing schließlich ein Dutzend Chinchillas. Er brachte sie zunächst ein wenig tiefer und behielt sie so zwei Jahre lang in 3350 Meter Höhe, wo er sie sorglich pflegte. Dann blieben sie ein weiteres Jahr 2500 Meter hoch, und so erreichte er allmählich die Küste.

Wie sollte er sie nun aber über den Tropengürtel bringen? Hitze vertragen sie nicht. Man löste die Schwierigkeit, indem man einen besonderen Käfig mit einer Eishülle baute, der mit feuchter Leinwand verhängt wurde, so daß noch die Verdunstungskälte das Ihrige tat. In dieser Eispackung legten sie die vierzigtägige Reise nach Kalifornien zurück. Trotz aller Vorsicht litten die Tiere in der Tropenglut, und einige fielen wie tot hin. Aber sorgsame Pflege brachte sie wieder auf die Beine. Vier Tage vor der Küste verloren sie ihren Pelz und mußten in Decken gehüllt werden, um nicht zu erfrieren. So kamen alle glücklich nach Amerika, wo die erste Chinchillaladung, die je dort eintraf, kraft besonderer Einfuhrbewilligung zugelassen wurde. Die Tiere wurden schnell zahm, und da ein Paar in sechs Jahren sich auf 126 Paare vermehrt, hofft der Züchter, 1931 dreißigtausend Tiere zu haben, sicher mehr, als es dann in den Anden noch geben dürfte, wo Fuchs und Mensch sich zu ihrer Ausrottung verbunden haben. So können die Damen also auch in künftigen Jahren Mäntel aus echten Chinchillafellen tragen. Zu einem solchen Mantel gehören bekanntlich Hunderte von Fellen.

Die Herde des Amerikaners hat schon jetzt den Wert von vier Millionen Dollars. Man kann verstehen, daß der Besitzer keine Tiere abgeben will und sie entsprechend hütet und pflegt und gegen Diebstahl sichert. Die gut gelüfteten Zwinger beherbergen Gehege von 1,80×3,60 Meter, die ihrerseits wieder 30×45 Zentimeter große ofenförmige Betonkästen enthalten, die der Kühle und Ruhe wegen zum Teil unter der Erde liegen; aus ihnen kommen die Chinchillas, bekanntlich Nachttiere, nur zum Sonnen heraus. Auf drei Tiere rechnet man ein Huhn als Futter, außerdem fressen sie gern Gemüse, Obst und Nüsse und gedeihen dabei ebensogut wie bei ihrer anderen Nahrung in freier Wildbahn. Sie sind sauber und ohne Geruch, zutraulich und spielliebend.

Da die Chinchillas zwar lange Sonnenzeit, aber anderseits auch — wie der Silberfuchs — eine gewisse Kälteperiode brauchen, damit der Pelz in Form kommt, sollen die Tiere des amerikanischen Züchters in die Gegend des Gran Cañon nach dem Staate Arizona oder sonst in die San Bernardino-Berge von Kalifornien geschafft werden. Das deutsche Gebirgsklima dürfte in gleicher Weise vortrefflich für Chinchillazucht geeignet sein, so daß auch wir versuchen sollten, es dem Amerikaner nachzumachen.

Erfahrungen mit der Zucht von Silber- und Blaufüchsen in Deutschland.

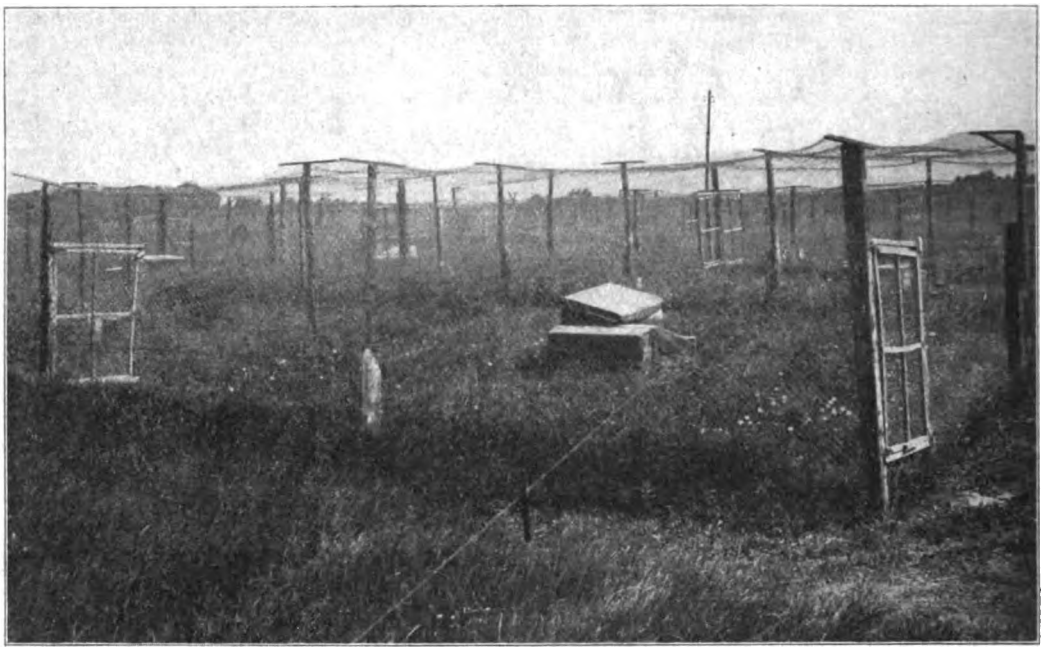
Von Schmidt-Sibeth.

Es ist immer gut, die Anfänge einer Zucht und ganz besonders die im eigenen Lande zu verfolgen, um sich die wertvollen Erfahrungen der ersten Züchter zu nutze machen zu können.

Die erste Farm auf deutschem Boden — Blaufuchsfarm Viereggenhof bei Wismar — wurde 1922 von Herrn E. Ziemsen errichtet, nachdem bereits Leipziger Fellindustrielle die Versuchszüchterei Hirschegg bei Rietzlern, dicht jenseits der österreichischen Grenze, gegründet hatten. Diesen beiden Farmen gesellte sich eine dritte nahe Immenstadt in Bayern hinzu. Es sind dies die ersten und einzigen deutschen Züchtereien, in denen bisher Jungfüchse großgezogen wurden, und zwar in Hirschegg und Immenstadt Silberfüchse und in Viereggenhof Blaufüchse. Die Versuche in letzterer Farm sind deswegen von besonderem Reiz, weil sie mit wild eingefangenen Tieren vorgenommen wurden. Sie stellen also die typischen ersten Anfänge einer Zucht dar und sind insofern wohl bemerkenswert, wenn auch in ihren Ergebnissen für die Beurteilung der Zuchtaussichten in Deutschland keines-

Digitized by Google

wegs maßgeblich. Der heute beginnende Züchter kann mit durchgezüchteten, gezähmten und sich sicher vermehrenden Tieren anfangen, während die Beschaffung solcher Füchse aus Amerika in der Kriegs- und Nachkriegszeit aus sattsam bekannten Gründen aufs äußerste erschwert war und deswegen unterbleiben mußte.



Ein Gehege in der Blaufuchsfarm Viereggenhof, der ältesten Farm in Deutschland.

Die Zucht des wild eingefangenen Blaufuchses ist sehr schwierig und galt bisher als ganz aussichtslos. In diesem Jahre sind wir dazu übergegangen, die mit den wilden Isländern gemachten Erfahrungen in der Zucht von Silberfüchsen und Alaskablaufüchsen zu verwerten.

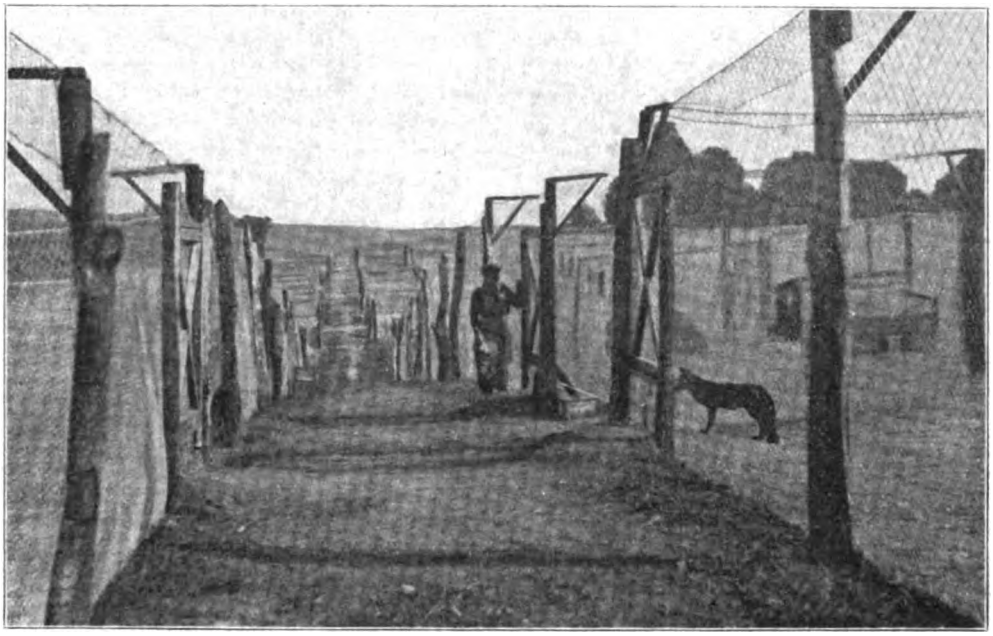
Die Hauptfragen der Zucht betreffen die richtige Ernährung und Paarung der Füchse. Durch eine gute Fütterung werden die Tiere bei Gesundheit und Wohlbefinden erhalten, was von großem Einfluß auf eine gute Pelzbildung ist. Durchaus nicht jede Fleischart ist zur Ernährung der Füchse geeignet. Eine dauernde Verabreichung von rohem, sehr fettem oder gar minderwertigem Fleisch wäre

Silberfüchse in Dinnies b. Borkow.

schädlich, und wir machten die Erfahrung, daß Abwechslung in der dargereichten Kost unentbehrlich für gedeihliche Zucht ist und daß Abweichungen von der gewöhnlichen Ernährung sich leicht in der Güte des Pelzes widerspiegeln. Der verhungerte Fuchs

Digitized by Google

hat einen dürftigen Pelz, beim zu fett gefütterten tritt der Zeitpunkt der besten Pelzbeschaffenheit zu früh — schon im Spätherbst — und die Ranzzeit



In der Silberfuchsfarm Dinnies.

auch zu früh oder etwa garnicht ein. Diese Erfahrungen bestätigen die in Amerika gewonnenen Ergebnisse und müssen sorgfältig geprüft und be-

zeigte eines der Jungen eine hellere Färbung und entwickelte sich zum reinen Weißfuchs. Diese Form ist eine Abart des Blau-(Polar)-fuchses und kein Albino. Die Aufzucht der Jungen verlief glatt und ohne Zwischenfall. Allerdings wurde jede Störung ferngehalten. Die Fähe hat das Be-

Ein Blaufuchs-Zuchtpaar.

achtet werden.

In hiesiger Farm wurden im vorigen Jahre von einem Paar Isländer sechs Junge geworfen und großgezogen. Obwohl beide Eltern braun waren,

streben, ihr Geheimnis zu wahren und kann durch vorzeitige Neugier veranlaßt werden, die Jungen aus dem Bau zu schleppen und sie einzugraben oder gar aufzufressen.

Digitized by Google

Es ist in diesem Frühjahr (1926) zu erwarten, daß eine ganze Anzahl von Füchsen in deutschen Farmen geworfen wird. Es kann nur jedem Züchter der gute Rat erteilt werden: „Laßt eure säugenden Fähen allein, bis sie euch selbst ihre Kinderschar vorführen. Dann ist die erste Gefahr vorüber."

*

Das Meer und sein Reichtum. Von Dr. V. Kutter.

1. Verteilung von Wasser und Land.

Ein einfacher Blick auf den Globus zeigt, daß die Meere und die Festländer sehr ungleich verteilt sind und die nördliche Halbkugel von der südlichen sehr stark abweicht. Von den 510 100 800 Quadratkilometern der Erdoberfläche entfallen auf die Meere etwa 366 Millionen, d. h. 717 Tausendstel der gesamten Oberfläche. Alle Festländer zusammen genommen umfassen nur 144 118 850 Quadratkilometer, von diesen liegen rund 100 Millionen auf der nördlichen und 44 Millionen auf der südlichen Halbkugel. — Die mittlere Meerestiefe beträgt 3700 Meter, während die mittlere Höhe der Kontinente nur 700 Meter beträgt; berücksichtigt man noch die ungleiche Oberflächenverteilung zwischen Wasser und Land, so gelangt man zu dem Resultat, daß das aus dem Meer herausragende Land rund 100 Millionen Kubikkilometer umfaßt, gegenüber 1400 Millionen, die das Gesamtvolumen der Ozeane darstellen.

Es ist hiernach begreiflich, daß der Einfluß der Meere für das Leben der Erde von überragender Bedeutung ist. Einerseits bilden sich über den Meeresspiegeln die großen Luft- und Wetterströmungen, andererseits wirkt das Ozeanbecken mit seiner ungeheuren Wassermenge als Wärmeregulator, der infolge seiner hohen spezifischen Wärme allzu große Temperaturunterschiede der Atmosphäre ausgleicht.

Die größte Tiefe des Mittelmeeres liegt bei Korfu und mißt 4400 Meter, während die Nordsee nur geringe Tiefe besitzt und im allgemeinen 200 Meter kaum überschreitet.

Die tiefsten Tiefen des Weltmeeres wurden im Westen des pazifischen Ozeans festgestellt. Wir geben im nachfolgenden eine kleine Zusammenstellung von Schiffen mit Tief-See-Expeditionen, sowie einige Messungen:

1910 Planet	9140 m	6° 36' S	153° 56' O.
1895 Pinguin	9184 m	24° S	153° 56' O.
1901 Nero	9636 m	12° 40' N	145° 30' O.
1912 Planet	9788 m	9° 56' N	126° 40' O.

Die Temperatur des Meeresoberfläche wechselt mit dem Breitegrad. Ein Maximum von 31° wurde im Golf von Meriko und von 32° im Roten Meer festgestellt. Auf der Linie Hamburg-New York ist die mittlere Temperatur im Winter 9° bis 10°, im Sommer etwa 16°. Infolge der hohen spezifischen Wärme des Wassers ändert sich die Meerestemperatur nur sehr langsam; auf hoher See beträgt die Temperaturänderung der Wasseroberfläche selten mehr als einen Grad im Verlaufe eines Tages.

Außer der hohen spezifischen Wärme müssen wir noch zwei Eigenschaften des Meerwassers erwähnen, die für das Leben der Erde von geradezu grundlegender Bedeutung sind; erstens die Kompressibilität und zweitens die Eigenschaft des Wassers, sich beim Gefrieren auszudehnen, also spezifisch leichter zu werden — das Eis schwimmt bekanntlich auf dem Wasser.

Die Kompressibilität des Wassers ist zwar sehr gering; bei Vermehrung des Druckes um eine Atmosphäre vermindert sich das Volumen des Wassers nur um ein Zwanzigtausendstel, aber in Meerestiefen von 10 000 Meter herrscht ein Druck von 1000 Atmosphären, so daß also daselbst das Wasser um ein Zwanzigstel seines Volumens zusammengedrückt wird oder seine Dichte um ein Zwanzigstel größer ist als an der Oberfläche des Meeresspiegels. Wenn diese Kompressibilität nicht vorhanden wäre, dann wäre das Gesamtvolumen des Weltmeeres um ein Zwanzigstel größer, und bei einer mittleren Tiefe von 3700 Metern bedeutet dies, daß dann der Meeresspiegel ebenfalls um ein Zwanzigstel, das sind rund dreißig Meter, höher stünde als heute. Sämtliche Küsten- und Hafenstädte der ganzen Welt lägen dreißig Meter tief unter Wasser. Keine der großen Handelszentralen von heute wäre da, die Welt hätte ein wesentlich anderes Gesicht.

Noch verblüffender ist die Wirkung der zweiten Eigenschaft des Wassers, was besonders klar ins Auge springt, wenn man diese Eigenschaft einmal wegdenkt und die Folgen aus dieser Negation zieht.

Bekanntlich dehnen sich alle Naturkörper durch Erwärmen aus, sie werden spezifisch leichter; und umgekehrt ziehen sie sich beim Abkühlen zusammen, sie werden spezifisch schwerer. Nur das Wasser macht von dieser allgemeinen Naturregel bei seinem Gefrierpunkt eine Ausnahme. Es dehnt sich beim Gefrieren aus, und infolgedessen schwimmt das Eis auf dem Wasser. Welches wären nun die Folgen, wenn das Wasser wie alle anderen Stoffe die

Digitized by Google

Naturregel befolgen würde? Dann wäre das Eis schwerer als Wasser, und die Eismassen, die im Laufe eines Winter auf dem Weltmeere entstehen, würden untersinken und sich schließlich auf dem Meeresboden sammeln. In jedem folgenden Winter würden diese Eismassen vermehrt, bis schließlich der ganze Ozean von seiner tiefsten Tiefe bis an die Oberfläche nur noch ein einziger ununterbrochener Eisblock wäre. Die Festländer wären von riesigen Eisgürteln umgeben und würden zum Schluß selbst ganz einfrieren, keine Quelle, kein fließendes Wasser, kein Regen, überhaupt kein Tropfen flüssiges Wasser wäre mehr da, und alles Leben auf der Erde wäre ausgestorben.

Glücklicherweise macht nun gerade das Wasser eine Ausnahme von der Regel; das Eis ist leichter als das Wasser, und man kann daher im vollen Sinne des Wortes hier sagen: „Kleine Ursachen, große Wirkungen". Diesem Umstand verdanken wir also die Lebensmöglichkeit auf unserer Erde, und zu dieser Lebensmöglichkeit schenkt uns der Ozean seinen eigenen ungeheuren Reichtum. Dieser Reichtum des Meeres erstreckt sich auf alle drei Naturreiche, das Tierreich, das Pflanzenreich und das Mineralreich!

Der Reichtum des Meeres ist unermeßlich!

(Fortsetzung folgt).

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

13. Dünnschnitte aus Wurzeln.

Zur Herstellung von Dünnschnittpräparaten gehört bekanntlich ein Rasiermesser; doch genügen bei bescheidenen Ansprüchen die billigen kleinen Stahlklingen für Rasierapparate. Einen Weinflaschenkork schneidet man mit scharfem Messer der Länge nach tief ein und setzt eine solche Stahlklinge mit der Hälfte ihrer scharfen Längsseite so in den Spalt, daß etwa ein Viertel der Klinge im Kork verschwindet; der Kork dient danach als Griff. Man braucht außerdem Holundermarkstückchen, Kalilauge und vielleicht noch Safranin oder Fuchsin (rote Anilinfarbstoffe). Untersuchungsmaterial liefern auf Wasser gezogene Hyazinthen, und zwar sind die starken, der Zwiebeln nahen Wurzelstücke zu nehmen.

Wir wollen zuerst Querschnitte herstellen. Ein 2–3 cm langes Wurzelstück wird der Länge nach zwischen zwei Holundermarkstückchen geklemmt, die man mit dem Taschenmesser ein wenig rinnenförmig ausgeschnitten hat; dann wird die Wurzel samt den Markstückchen in Dünnschnitte zerlegt, und zwar unter Beachtung folgender Grundregeln: 1. Das Messer auf der Schnittfläche und nicht an deren Rande ansetzen! 2. Die Klinge nicht andrücken, sondern leicht hindurchziehen! 3. Klinge und Schnittfläche benetzen! 4. Die gewonnenen Wurzel-Dünnschnitte sofort in ein Gefäß mit Wasser übertragen! 5. Genau in der vorgeschriebenen Richtung schneiden! 6. Eine größere Anzahl von Schnitten herstellen (vielleicht 20 oder 30) und die besten zur Untersuchung auswählen, wie unten beschrieben! –

Mit einem kleinen Pinsel übertragen wir die Dünnschnittscheiben aus dem Wassernäpfchen auf einen Objektträger, geben etwas Wasser, aber kein Deckglas darauf und wählen mit schwächster Vergrößerung die ersichtlich mißlungenen Stücke aus; sie werden von der Weiterbearbeitung ausgeschlossen. Die anscheinend gelungenen Schnitte kommen in verdünnte Kalilauge, worin der Zellinhalt im Verlaufe einiger Minuten verquillt und sich löst. Dann werden die Schnitte wieder in reines Wasser übertragen, das mehrmals gewechselt wird, um die Kalilauge zu entfernen. Die Schnitte sind durch diese Behandlung viel durchsichtiger geworden. Sie können jetzt mikroskopisch untersucht werden; besser jedoch ist es, sie vorher mit Safranin oder Fuchsin zu färben, wobei die verholzten Teile rot werden, die nicht verholzten, nur aus Zellulose bestehenden Zellwände dagegen farblos bleiben. Das Verfahren ist folgendes: Die Schnitte bleiben 8–12 Stunden in möglichst gesättigter, durch Fließpapier filtrierter Farblösung. Dann bringt man sie zunächst in Wasser, das von Zeit zu Zeit gewechselt wird, und zwar solange, bis die Schnitte nur nach stundenlangem Liegen noch etwas Farbstoff an das Wasser abgeben. In gleicher Weise wird mit Spiritus und schließlich mit Glyzerin nachgewaschen. Die anfangs schwarzrote Färbung geht dabei bedeutend zurück. Schließlich werden drei oder vier der besten Schnitte mit schwacher Vergrößerung ausgewählt (in Glyzerin, nicht in Wasser!), in einen auf den Objektträger gebrachten Glyzerintropfen übertragen und mit Deckglas belegt. Solche Glyzerinpräparate kann man bei vorsichtiger Behandlung lange aufbewahren.

Den größten Teil der Querschnittfläche nimmt die Wurzelrinde ein, deren Zellwände sich nicht oder schwach färben und die den festen, runden Mittelstrang umschließt. Er wird von einer Doppelreihe kleiner Zellen, deren Wände teilweise verdickt sind, ringsum abgegrenzt. Im Innern des Mittelstrangs sind die Gefäße – an den dickeren, gefärbten Wänden kenntlich – so angeordnet, daß

Digitized by Google

sich auf der Querschnittfläche ein sechsstrahliger Stern ergibt. Die engeren Gefäße liegen nach außen hin. Die sechs kleinzelligen Gewebekörper zwischen den Spitzen des Sternes sind die Baststrängе der Wurzel.

Ein 1 – 2 cm langes Wurzelstück wird der Länge nach halbiert; von der Schnittfläche sind dann Längsschnitte zu gewinnen. Die Schneide des Messers ist dabei in der Längsrichtung der Wurzel (nicht quer!) anzusetzen. Es sind solche Schnitte auszuwählen, die die Gefäße günstig getroffen haben. – Aufhellen mit Kalilauge. Färben. – Man findet ziemlich weitröhrige Spiralgefäße, die durch die Färbung schön hervortreten. Die Zellen der Wurzelrinde erscheinen rechteckig. Vom Bau der Bastzellen ist bei Vergrößerungen unter hundertmal wenig erkennbar.

Zu gleicher Untersuchung eignen sich Wurzeln von Schwertlilien, Hahnenfuß u. a. m.

M. Becker.

Kleine Beiträge.

Wie wurde Fridtjof Nansen Polarforscher?

Nansen hatte sich zum Studium der Zoologie entschlossen. Warum? Wohl hauptsächlich, weil er leidenschaftlich gern jagte und fischte. Er war ein echter Naturfreund. Er glaubte in seiner Unerfahrenheit, ein solches Studium führe zu ständigem Leben im Freien – im Gegensatz zu dem der Physik und Chemie, die seine eigentlichen Lieblingsfächer waren.

Nun wollte er seine Tierstudien damit beginnen, daß er die Fauna und die Naturverhältnisse des Eismeers erforschte. Daß ihn dort oben Abenteuer und Jagderlebnisse erwarteten, mochte ihn besonders locken. So segelte er – ohne viel wissenschaftliche Kenntnisse – mit dem draufgängerischen Eismeerfahrer Kapitän Krefting und seinen rauhen Robbenfängern 1882 an Bord des „Viking" hinauf in den kalten Norden.

„Wehmütig blickte der junge Mann zurück zu den Inseln und Landzungen und Höhenzügen, die in den Strahlen der Sonne golden aufleuchteten. Der erste Frühling, in dem er sich nicht zwischen Holmen und Schären herumtreiben und die Zugvögel begrüßen durfte, in dem er nicht im großen Wald den Birkhahn kollern und den Kuckuck rufen hören sollte. Ihm war, als blute es in seiner Brust. Aber vor ihm lockte ein neues, noch größeres Märchen: das Meer – und dann weit droben im Norden die Eiswelt.

„Für ihn wie für den „Viking" sollte es die erste große Fahrt ins Eismeer werden.

„Viele Jahre sind seit jenem Märzmorgen hingegangen. Der Zwanzigjährige ist der „ältere Mann" geworden, der nun diesen Bericht schreibt."

Der bekannte Verlag Brockhaus hat nun diesen „Bericht", vervollständigt durch spätere Untersuchungen in jenen Gegenden, in Buchform herausgebracht unter dem Titel „Unter Robben und Eisbären, Meine ersten Erlebnisse im Eismeer." (Leipzig 1926; 369 S., in Halbleinen geb. 16 *M.*) Das von 83 Abbildungen – eigenen künstlerischen Zeichnungen Nansens – geschmückte prächtige Buch versetzt uns mitten hinein in jene weltabgeschiedenen Gegenden mit ihrer seltsamen Tierwelt, unter der freilich der Mensch gehörig aufräumt. 1883 wurden allein von norwegischen Fangschiffen aus Südnorwegen ungefähr 121 000 junge und alte Sattelrobben erbeutet, und in manchen Jahren sind sicher insgesamt 200 000 Robben erlegt worden! Zum Glück ist die gänzliche Ausrottung der Robbe dadurch verhütet worden, daß sich durch den Rückgang der Tranpreise und die höheren Löhne der Fang für die großen kostbaren Schiffe nur noch schlecht lohnte. So hat die Robbe noch nicht das Schicksal des Grönlandwals in jenen Breiten geteilt. Im 17. und 18. Jahrhundert begaben sich ja ganze Flotten auf den Fang dieses Wals in die nördlichen Gewässer, hauptsächlich, um der weiblichen Eitelkeit zuliebe die langen Barten für die Korsette zu gewinnen (!), erst in zweiter Linie des Specks wegen, der zu Lampentran verwandt wurde. 1814 erbeuteten die Engländer zwischen Grönland und Spitzbergen 1437 dieser Wale; ihre Zahl nahm von da an unheimlich ab; jetzt gibt es im Meer bei Spitzbergen keinen einzigen Grönlandwal mehr; auch innerhalb des Treibeises bei der Ostküste von Grönland sind sie selten. Wahrscheinlich wurde zuerst der große Stamm von Walen ausgerottet, der sich im Sommer nahe der Küste von Spitzbergen aufhielt, das dauerte nicht viele Jahre. Dann kam jener an die Reihe, der weiter westlich am Rand des „Westeises" sich aufhielt; als auch er verschwunden war, mußte man sich den Walen zuwenden, die ihren Sommeraufenthalt tief drinnen im Treibeis, nahe der grönländischen Ostküste hatten; dieser Stamm ist noch nicht ausgerottet. Nansen spricht uns aus dem Herzen, wenn er schreibt:

„Die ganze Geschichte des Wals ist wahrlich beschämend für uns Menschen. Sie zeigt, wie bedauerlich weit wir noch davon entfernt sind, vernünftige, rationelle Wesen zu werden. Hier rotten wir in einer Gegend nach der anderen eins der größten Tiere der Natur aus, das keinen Schaden anrichtet, und es ist uns nicht möglich, eine Einigung

Digitized by Google

über seine Schonung zu erzielen, damit das Tier erhalten bleibt und wir einen steten Nutzen davon haben können. Es ist, als wollten die Menschen in ihrer Raubgier nicht sehen."

Hebung des Meerbodens im Golf von Biscaya?

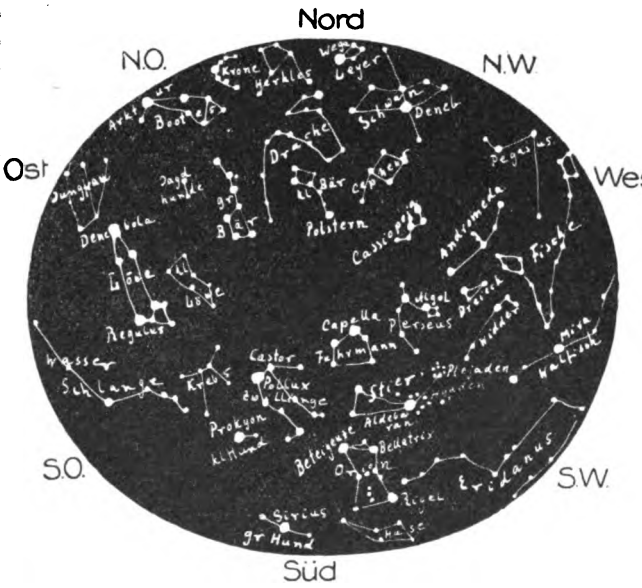
Vor einigen Monaten ging eine merkwürdige Nachricht durch die Presse. Ein französisches Schiff wollte bei Lotungen im Meerbusen von Biscaya gefunden haben, daß der Meeresgrund sich um Hunderte von Metern gehoben habe. Das war Wasser auf die Mühlen der Anhänger der Lehre von Atlantis, dem untergegangenen Erdteil inmitten des atlantischen Ozeans. Sie erwarteten eine Fortsetzung der Hebung derart, daß Atlantis bald neu erstünde!

Die französische Regierung sandte ein besonderes Schiff aus, das feststellen sollte, ob tatsächlich die auf den Seekarten verzeichneten Tiefen nicht mehr beständen. Dr. Charcots wissenschaftliches Schiff, die „Pourquoi-Pas", nahm an den Vermessungen teil. Das Ergebnis der Untersuchung war, daß die gemeldete Hebung des Meeresbodens in keiner Weise bestätigt werden konnte. Wieder einmal hat sich eine Sensationsmeldung als — Ente erwiesen.

M.

Der Sternhimmel im Februar.

Es ist der mittlere der drei Wintermonate, in den wir jetzt eintreten. Und dementsprechend zeigt uns der Himmel, wenn wir ihn gegen 8 Uhr betrachten, wie die große Wintergruppe jetzt durch den Meridian gerade halbiert wird, denn der Stier steht schon westlich davon, und die Südlinie geht gerade durch den Fuhrmann und den Orion, so daß die Zwillinge sowie der Große und der Kleine Hund noch östlich davon stehen. Hier geht die Milchstraße mitten durch und kreuzt bei Capella das Zenit. Sie geht dann durch Perseus, Cassiopeja, Andromeda und Cepheus nach Nordwesten hin und geht im Schwan unter. Darunter liegen im Westen Pegasus, Fische, Walfisch und der Eridanus, nicht hoch über dem Horizont gelegen, und der Kl. Hase liegt unter dem Orion gerade im Meridian. Bei Stier und Zwillingen hat die Ekliptik ihren höchsten Stand, hier steht die Sonne im Hochsommer, und es folgen die absteigenden Zeichen Krebs, Löwe und Jungfrau. Unter dem Löwen dehnt sich die Wasserschlange, und die Jungfrau ist bis gegen 11 Uhr aufgegangen. Dann aber tauchen schon wieder im Nordosten die ersten Sterne der Sommergruppe auf, voran der Arktur. Der Große Bär zeigt sich hoch im Osten auf dem Wege nach dem Zenit hinauf. Die Sichtbarkeit der großen Planeten ist noch immer nicht günstig zu nennen; sie erstreckt sich noch längere Zeit vor allem auf die Morgenstunden. So ist Merkur unsichtbar, und Venus wird Ende des Monats Morgenstern. Der Mars geht ungefähr um 5 Uhr früh auf und ist bis in die Morgendämmerung sichtbar. Jupiter steht in den Strahlen der Sonne und ist daher unsichtbar. Saturn steht hoch am östlichen Morgenhimmel und geht zu Anfang des Monats gegen 2½ Uhr auf, zu Ende gegen 12½ Uhr. Die Sonne steigt nun wieder mit zunehmender Geschwindigkeit nach Norden an, so daß wir die Zunahme der Tageslänge schon bemerken können; sie steigt um 9 Grad nach Norden, und das bewirkt eine Verlängerung des Tages von 9 Stunden 18 Minuten auf 10 Stunden 56 Minuten; das ist ein recht fühlbarer Betrag. An Meteoren ist der Monat arm. In den Tagen 1.—2., 11., 17., 22., 25., 29. treten unbedeutende Schwärme auf. Günstig liegt der Perseus zur Beobachtung der Minima des Veränderlichen Algol; an folgenden Tagen fallen die leicht zu beobachtenden Minima in günstig liegende Stunden: Februar 3., 12½ Uhr früh; Februar 5., 9¼ Uhr früh; Februar 3., 6 Uhr abends; Februar 25., 10¾ Uhr abends; Februar 28., 7¾ Uhr abends.



Der Sternhimmel im Februar

Rie m.

Digitized by Google

Naturwissenschaftliche Umschau.

Die „Naturwissenschaften" beginnen ihren neuen Jahrgang mit einer sehr inhaltreichen Nummer. Die Eröffnung bildet ein Vortrag von Bohr über das Verhältnis von „Atomtheorie und Mechanik", dann folgt ein sehr interessantes Referat von F. Mayer über die Entwicklung der Farbstoffchemie im letzten Jahrzehnt, und unter den kurzen Mitteilungen am Schlusse finden wir eine höchst beachtenswerte Kritik der viel beredeten **Millerschen Experimente zum Nachweise des „Aetherwindes"** auf dem Mount Wilson (vgl. unsere Umschau in Nr. 10, 1925). Der Verfasser derselben, J. Weber, legt dar, daß der fragliche Aetherwind, wenn er wirklich existiert, notwendig eine gesetzmäßige Abhängigkeit von der Tages- und Jahreszeit zeigen müsse und zwar derart, daß sich aus den zu machenden Beobachtungen der sog. Apex (Zielpunkt) der Bewegung des Sonnensystems im Weltraum berechnen lassen muß. Er diskutiert nun die von Miller vorgelegten Zahlreihen und kommt zu dem Ergebnis, daß von einer solchen Abhängigkeit darin einstweilen keine Rede sein kann, zumal die von Miller in seine Kurven eingezeichneten Zahlenwerte seinen eigenen Beobachtungsdaten nicht überall genau entsprechen. Mit Recht fordert Weber, daß die fraglichen Beobachtungen zuerst einmal über einen großen Teil des Jahres fortgesetzt werden und dann die Bahnbewegung der Erde richtig wiederspiegeln müßten, und daß sie zweitens in möglichst verschiedenen Höhen angestellt werden müßten (vgl. unsere Umschau a. a. O.). Als geeignete Orte schlägt er das Jungfraujoch und die Havardsternwarte in Peru vor. — Nach dieser Kritik müssen sich die Gegner der **Relativitätstheorie** einstweilen noch etwas gedulden. Vorläufig lebt sie noch. Die Millerschen Untersuchungen können noch nicht als entscheidender Beweis der Existenz eines Aetherwindes angesehen werden.

In dem oben erwähnten Vortrag über die **Atomtheorie,** den Bohr auf dem 6. skandinavischen Mathematikerkongreß in Kopenhagen am 30. August gehalten hat, legt der berühmte Begründer der heutigen Theorie in gewohnter, überaus lichtvoller und leicht verständlicher Weise zunächst das Verhältnis der klassischen und der Quantentheorie dar, sodann schildert er die Weiterentwicklung der Quantenlehre durch das Korrespondenzprinzip, die Sommerfeldschen Quantisierungsregeln, die Adiabatenhypothese und die Auswahlregeln und die Uebertragung der Quantentheorie auf das optische Gebiet, insbesondere die Theorie der Dispersion. Es tritt dabei eine Menge Schwierigkeiten auf, insofern die bisherige Quantentheorie mit den gewöhnlichen mechanischen Bildern vielfach nicht verträglich ist. Bohr geht dann zum Schluß auf eine neue **Theorie von Heisenberg** (Zeitschrift für Physik 33, 879, 1925) ein, in der dieser auf Grund der Quantenlehre eine ganz **neue Mechanik** aufbaut. „Im Gegensatz zur gewöhnlichen Mechanik handelt es sich nicht um raumzeitliche Beschreibung von Bewegungen der Atomteilchen, sondern die neue Quantenmechanik operiert mit Mannigfaltigkeiten von Größen, welche die harmonischen Komponenten der Bewegung ersetzen, und welche, dem Korrespondenzprinzip entsprechend, die Uebergangsmöglichkeiten zwischen den verschiedenen stationären Zuständen symbolisieren. Diese Größen genügen gewissen Relationen, welche die mechanischen Bewegungsgleichungen, sowie die Quantisierungsregeln ersetzen." Born und Jordan haben gezeigt, daß dabei ein dem Energiesatze analoger Erhaltungssatz gilt. Ferner liefert diese Theorie automatisch sowohl die bekannte Frequenzbedingung $E = h \cdot n$, wie auch die Quantenzahlen Sommerfelds. Nach einer Mitteilung von Pauli an Bohr ist es diesem gelungen, die Balmerformel sowie den Zeemann- und Starke-Effekt beim Wasserstoff aus der neuen Theorie richtig abzuleiten. Ueber manches bisher Dunkle hat dieselbe bereits Licht gebracht. Bohr hofft zuversichtlich, daß sie sich weiter bewähren wird, und spricht ihr eine ganz außerordentlich große Tragweite zu. Wenn ein solcher Altmeister ein solches Urteil ausspricht, so darf man mit Gewißheit annehmen, daß an der Sache etwas dran ist. Leider ist die neue Theorie, wie es scheint, sehr unanschaulich und rein abstrakt mathematisch. Bohr selber spricht zum Schluß sein Bedauern darüber offen aus, daß wir bei den Atomfragen auf eine derartige Begrenzung unserer üblichen Anschauungsmittel gestoßen sind. „Dieses Bedauern wird aber vor der Dankbarkeit weichen müssen, daß die Mathematik auch auf diesem Gebiet uns die Werkzeuge schenkt, um Wege zu weiterem Fortschritt zu bahnen."

Es sollte mich nicht wundern, wenn gegen Heisenberg sich eine ebensolche Opposition wie gegen Einstein erhöbe. Der Verzicht auf die gewohnte mechanisch anschauliche Vorstellung bringt manche Leute in Harnisch. Für meine Person bin ich seit langem überzeugt, daß die physikalischen Grundlagen der Welt sich gar nicht in anschaulicher Weise ausdrücken lassen können, weil unsere Anschauung selber nur eine Folge bereits sehr verwickelter Komplexe der gesuchten Elementarphänomene ist.

Digitized by Google

Anders als in rein abstrakt-mathematischer Form werden sich diese deshalb gar nicht fassen lassen. Es ist das Große am Geist, daß er da noch weiter kann, wo die Anschauung aufhört. Und wenn der Geist der letzte Grund der Welt ist, so wird das Letzte auch nur durch den Geist, nicht durch die Sinne zu fassen sein, soweit er sich überhaupt fassen läßt. Vorläufig stellen alle solche Theorien natürlich bloße Versuche vor.

Eine Reihe wertvoller **chemischer Referate** bringen die letzten Nummern der „Naturwissenschaften", insonderheit die Festnummer der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft (Nr. 50). Die am Kaiser Wilhelm-Institut tätigen Forscher berichten hier über die wichtigsten Ergebnisse ihrer eigenen und anderer Foschungen aus den letzten Jahren betr. die **chemische Natur der höchst verwickelten Stoffgruppen:** Kohlehydrate, Eiweißstoffe, Farbstoffe u. a. Wir können nicht auf alle diese Aufsätze im einzelnen eingehen, weil das zu viel Raum beanspruchen würde. Es genüge, das Allerwichtigste anzuführen. O. Meyerhof hat gefunden, daß bei Naturhefen (im Gegensatz zu gezüchteten Hefen) die Atmung (d. i. Verbrennung der Kohlehydrate durch Sauerstoff) keineswegs so geringfügig ist, wie man zuerst geglaubt hat, und daß der Gärungsumsatz in demselben Maße abnimmt, wie die oxydierte Zuckermenge zunimmt. Hieraus lassen sich weitere wichtige Schlüsse über den Stoffwechsel der Hefe ziehen. (S. u.)

Ueber den heutigen Stand des **Assimilationsproblems** unterrichtet ein vortrefflicher Aufsatz von Warburg. Als festgestellt kann erachtet werden, daß die Assimilation aus zwei verschiedenen, ineinander greifenden chemischen Prozessen besteht, der photochemischen Reaktion einerseits und der sog. Blackmannschen Reaktion andererseits. Nach Willstaetter wird in der ersteren das Kohlensäurehydrat in das isomere Peroxyd des Formaldehyds umgelagert, in der zweiten dieses Peroxyd zum Formaldehyd reduziert. Warburg zeigte nun durch Versuche mit der Alge Chlorella, daß die letztere Annahme viel Wahrscheinlichkeit für sich hat, weil die Blackmannsche Reaktion eine außerordentlich große Aehnlichkeit mit der Reduktion des Wasserstoffsuperoxyds zeigt. Es erklärt sich dann auch die Rolle, die das Schwermetall (Eisen) bei der Assimilation spielt, denn es ist bekannt, daß auch $H_2 O_2$ durch Schwermetalloxyde leicht zersetzt wird. „Trotzdem ist und bleibt der Assimilationsvorgang problematisch, weil es nicht gelingt, Kohlensäure außerhalb der lebenden Zelle zu assimilieren, d. h. Kohlensäure mit den Wellenlängen des sichtbaren Spektrums außerhalb der Zelle zu spalten. Dies beweist, daß uns wesentliche Bedingungen, an die der Lebensvorgang gebunden ist, noch verborgen sind."

Ueber die „Chemie komplexer Naturstoffe" berichtet H. Pringsheim in Nr. 51, damit den Bericht von Abderhalden in Nr. 49/50 ergänzend. Das Wesentlichste ist, daß die organische Chemie es aufgegeben hat, nach Strukturformeln der sog. **Polysaccharide** (Kohlenhydrate) und der **Eiweißstoffe** zu fragen in dem Sinne, als ob man für diese Stoffe ähnlich wie für die einfachen Zucker oder etwa für Benzol, Indigo oder dergl. eine geschlossene Molekulargröße voraussetzen könnte. Man muß vielmehr das Wesentliche bei diesen Stoffbildungen in Anlagerungsvorgängen suchen, die der Bildung kolloidaler Partikelchen oder der sog. Komplexsalze analog sind. Die übliche Strukturchemie, welche nur mit der Vierwertigkeit des Kohlenstoffs (Hauptvalenz) rechnet, versagt hier, es handelt sich um Bildungen, die nur auf Grund der Elektronentheorie oder allenfalls der Wernerschen Koordinationslehre verstanden werden können. Pringsheim berichtet ausführlich insbesondere über das, was bei der Untersuchung der Stärke und der verwandten Körper bisher erreicht ist. Hinsichtlich der Eiweißstoffe ist die alte Polypeptidtheorie Emil Fischers heute ganz aufgegeben. Der Hauptbeweis derselben, die Spaltung der von Fischer künstlich erzeugten „Polypeptide" durch tierische Fermente, hat sich als unstichhaltig herausgestellt, da die fraglichen Säfte zweierlei Katalysatoren enthalten, von denen einer nur natürliches Eiweiß, nicht aber das künstliche spaltet. Auf die näheren Vorstellungen über die Natur der Eiweißbausteine einzugehen, hat hier keinen Wert. Nur sei noch erwähnt, daß es nach dem ebenfalls in dem erwähnten Heft abgedruckten Vortrag von Bergmann diesem gelungen ist, aus dem von Abderhalden vermuteten Bausteinen (sog. Diketopiperazinen) eiweißähnliche Substanzen aufzubauen.

Von erheblichem Interesse ist weiter der Aufsatz von Mark über den **Aufbau der Kristalle.** Die Untersuchung der Röntgenstrahlen hat ja ergeben, daß die alte Hypothese von der Raumgitterstruktur der Kristalle vollinhaltlich zu Recht besteht. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß man nicht, wie man zuerst dachte, einen ganzen Kristall einfach als **ein einziges solches Gitter ansehen darf, vielmehr** muß jeder größere Kristall in der Regel als ein Aggregat von zahlreichen Mikrokristallen angesehen werden, deren Größenordnung etwa ein tausendstel Millimeter beträgt. Nur in einzelnen Ausnahmefällen, und zwar insbesondere bei einigen Diamanten, hat man Kristallindividuen beobachtet, die wirklich ein einziges solches Gitter vorstellen.

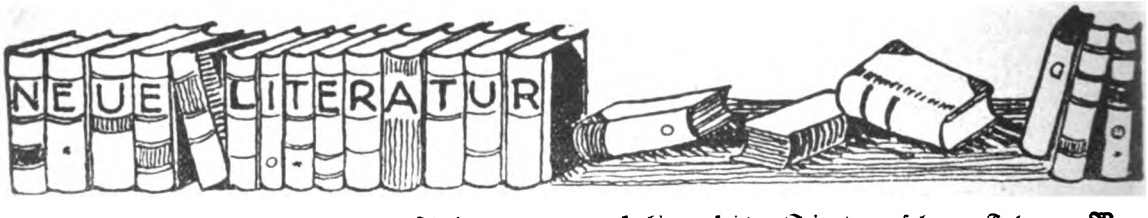
Unter den ebenso wertvollen technischen Artikeln

Digitized by Google

des angeführten Heftes ist der von Dunkel und Heyn besonders beachtenswert über die Aussichten der deutschen Oelversorgung durch das sogenannte Berginverfahren. Dieses besteht in einer Verbindung von Steinkohle mit Wasserstoff, die Kohle wird mit etwa 5% Wasserstoff bei 460 und 150 Atm. Druck durch einen Apparat gepreßt, die Versuchsanstalt befindet sich in Rheinau bei Mannheim. Nach Dunkel und Heyn ergibt das Verfahren im Gegensatz zu dem zuerst mit so großen Hoffnungen begrüßten, dann aber bald als wenig vorteilhaft erkannten Fischerschen Urteerverfahren, vor allem leicht siedende Oele (Benzine), die sehr brauchbar sind, weil sie wenig von den schädlichen leichten Phenolen (Carbolsäure, Kresol) enthalten. Die höher siedenden Oele sind demgegenüber weniger brauchbar. Die Verfasser halten das Berginsche Verfahren für die wichtigste und wertvollste Erfindung auf dem Gebiete der Kohleveredelung. Versuche im Großen müßten allerdings noch erst gemacht werden, diese könnte aber nur erst ein größerer Privatbetrieb leisten.

In einer in den „Göttinger Nachrichten", 1924, Nr. 3, erschienenen Arbeit stellt Angenheister zusammen, was sich durch die Beobachtungen auf dem Mount Wilson über das **Magnetfeld der Sonne** ergeben hat. Die Beobachtungen beziehen sich auf den Zeemaneffekt, dessen Vorhandensein an den Spektrallinien vornehmlich der Sonnenflecken zuerst der amerikanische Astronom Hale nachgewiesen hat. Die wichtigsten Ergebnisse sind: In den Sonnenflecken herrschen starke Felder bis zu 4000 Gauß. Daneben hat die Sonne ein allgemeines Magnetfeld etwa von derselben Form wie das Erdfeld, an ihren Polen etwa 10 bis 50 Gauß. Die Magnetisierung der Sonne ist etwa 83mal stärker (auf das gleiche Volumen bezogen) als die der Erde. Die magnetische Achse der Sonne ist etwa 6 Grad gegen die Drehachse geneigt und umkreist dieselbe in 31,5 Tagen. Da bei der Sonne ebenso wie bei der Erde die Magnetisierung einem elektrischen Strom entspricht, der gegen die Rotationsrichtung fließt, so ist anzunehmen, daß in beiden Fällen die Rotation die Ursache der Magnetisierung ist.

Untersuchungen über die **Strahlung der Planeten und des Mondes** haben Coblentz und Lampland (Journ. Franklin Inst. 199, 1925, Nr. 6; Physikalische Berichte 24, 1708) angestellt. Die wichtigsten Ergebnisse sind folgende: die Strahlung des dunklen Teiles der Venus war etwa 10 Prozent von der des hellen. Die Strahlung der hellen Bezirke des Mars ergab, daß diese kälter sind als die dunklen, sowie daß die von der Morgensonne getroffenen Teile des Mars kälter sind als die von der Abendsonne beleuchteteten. Die Polargebiete des Mars haben eine sehr niedrige Temperatur, sie strahlen uns keine Energie zu. Nach verschiedenen Methoden ergaben sich für die Temperatur des Mars etwas verschiedene Werte, z. B. für das helle Aequatorgebiet 5 Grad und für die benachbarten dunklen Gebiete 20 Grad Celsius. Auf andere Weise erhielten die Verfasser eine Mindesttemperatur von -15 Grad bis $+18$ Grad Celsius für den Winter und für den Sommer $+12$ Grad und mehr. Die Temperatur der Nachtseite schätzen sie auf -70 Grad. Für die Temperatur des Merkur ergaben sich etwa 75 bis 100 Grad.



Der Aufsatz des Herausgebers in der Oktobernummer über die Silberfuchszucht hat ihm eine wahre Flut von Anfragen auf den Arbeitstisch geweht. Er konnte die Fragesteller auf ein Buch verweisen, das unterdessen erschienen ist: Demoll, **Die Silberfuchszucht.** (Mayer, München, 1925, 139 S., 5 *M.*) Es behandelt eingehend alle einschlägigen Fragen; eine besondere Uebersicht der einzelnen deutschen Landschaften in klimatischer Hinsicht ermöglicht es jedem, zu beurteilen, ob sein Wohnsitz sich für die Silberfuchszucht eignet oder nicht. Demoll beurteilt die Aussichten der Silberfuchszucht in Deutschland sehr günstig. Für eine zweite Auflage empfehlen wir, auch die Züchtung verwandter Pelztiere (Blaufuchs u. ä.) mit aufzunehmen.

Eben erschien noch das Buch eines Praktikers „Der **Silberfuchszüchter**" von August Völker, Verlag von Dr. A. Völker, Köln und Freiburg i. B., 1926. Man merkt hier auf jeder Seite den erfahrenen Fachmann. Wer sich der Silberfuchszucht zuwenden will, findet hier Antwort auf alle Fragen, auch Rentabilitätsberechnungen und Wege, sich an der neuen Bewegung zu beteiligen, ohne selbst Füchse zu haben. Eine Biographie ist beigegeben, die auch die ausländischen Fachzeitschriften berücksichtigt; es finden sich ausführliche Angaben über die Behandlung der Krankheiten, ein Bezugsquellenverzeichnis, genaue Zwingerpläne, Bewertungstabellen, Erklärung der Fachausdrücke, Monatsregeln für die Zucht und viele andere Dinge mehr.

P. Wirz, **Im Herzen von Neu-Guinea.** (Rascher, Zürich, 1925, 76 S., brosch.) Das Bändchen bringt das Tagebuch einer Reise, die der Verfasser auf Bitte des „Indischen Comitees für wissenschaftliche Untersuchungen" unternahm, um als Ethnologe die noch völlig in der Steinzeit lebende Bevölkerung zu studieren, auf die man im

Digitized by Google

Spätjahr 1920 im zentralen Hochland von Holländisch-Neuguinea gestoßen war. Da die wissenschaftlichen Ergebnisse an anderer Stelle niedergelegt wurden, konnte W. hier ganz schlicht erzählen, so daß der Verlag das Bändchen der Sammlung seiner Volksbücherei „Aus Natur und Technik" einreihen konnte.

F. Preuß, **Vom deutschen Wandern.** (Verlag „Der Büchermann, Dresden-A. 16, 1925.) Dies Bändchen ist mehr eine Kunstgabe denn ein Buch. Es enthält 31 großseitige Federzeichnungen, die überaus stimmungsvoll wirken; links steht dann jedesmal ein passender Spruch unserer großen Dichter und Denker. Eine feinsinnige Arbeit, die der Künstler mit Liebe gestaltet hat, als Geschenkwerk gut geeignet.

W. Wehrhan, **Wanderungen und Fahrten im Weserbergland.** (Engelhard, Hannover, 102 S., 1925.) Die Schönheiten des Weserberglandes finden in W. einen wortgewandten Fürsprecher; wir begleiten ihn von Münden nach Corvey, von Fürstenberg nach Hameln und hören dabei von Städten und Burgen, Menschen und Bäumen mancherlei. Ein besonderer Abschnitt ist dem Eibenbaum in den Weserbergen, ein anderer den Süntelbuchen gewidmet. Die Ausstattung ist sehr gut; das Buch ist auf Glanzpapier gedruckt und enthält fast auf jeder zweiten Seite eine ganzseitige Abbildung.

Der Voigtländersche Verlag in Leipzig hat eine neue Sammlung „Volksbücher" herausgegeben, die für den geringen Preis von 70 ₰ wertvolles Schrifttum naturkundlichen oder erdkundlichen Inhalts bietet. Uns liegen vor zwei Bändchen von Löns, **„Im Heidewald"** und **„In Bruch und Moor"**, jedes eine schöne Auswahl Lönscher Tiererzählungen enthaltend, und zwei Bändchen Schillings, – Auszügen aus seinem bekannten Werk „Mit Blitzlicht und Büchse", – **„Auf der Elefantenfährte"** und **„Löwen, Erlebnisse mit den Raubtieren Ostafrikas"**. Das Papier ist gut, der farbenfreudige Umschlag mit den hübschen Zeichnungen von Fritz Koch-Gotha recht geschmackvoll.

Karl Kraepelin, **Exkursionsflora für Nord- und Mitteldeutschland.** (Teubner, Leipzig, 5,60 ℳ.) Kraepelins Exkursionsflora, die jetzt in 9., von Schäffer bearbeiteter Auflage vorliegt, ist das Bestimmungsbuch, das meines Erachtens für Laien und Schüler in erster Linie in Betracht kommt. Uebersichtliche Anordnung, Erklärung der gebrauchten Kunstausdrücke, vor allem geschickte Ausnutzung der vom Laien leicht feststellbaren Merkmale seitens des Verfassers, nicht zu vergessen zahlreiche Zeichnungen, ermöglichen es dem Benutzer, auch wenn er keine Fachkenntnisse besitzt, leicht, ohne Hilfe eines Lehrers und, was das Wichtigste ist, mit großer Sicherheit, den Namen der zu bestimmenden Pflanze zu finden, und das sind gerade die Forderungen, die man an eine für Nichtfachleute bestimmte Flora stellen muß. Wer für den Sommer ein Bestimmungsbuch sucht, sei auf Kraepelins Buch hingewiesen, das gewiß manchem unserer Leser schon ein unentbehrlicher Begleiter auf seinen Spaziergängen und Wanderungen geworden ist.

M. Selmons, **Das Ausstopfen von Tieren und die Herstellung von Bälgen.** (3. Auflage, E. A. Böttcher, Berlin. 1925.) Jeder Lehrer der Naturgeschichte sollte imstande sein, im Notfalle das Ausstopfen von Tieren selber zu besorgen, wenn er das auch im allgemeinen lieber Fachleuten überlassen wird. Auch sonst wird sich der eine oder andere Naturfreund gern die Kenntnisse und Fertigkeiten aneignen, die nötig sind, um ein Tier so auszustopfen, daß das Produkt nicht jedem Kenner ein Greuel und Aergernis ist. Eine gute, ausführliche Anleitung, nach der jeder arbeiten kann, bietet das vorliegende Buch, das als erster Band eines Handbuchs für Naturaliensammler gedacht ist.

C. Flöricke, **Monatsausflüge mit einem Tierkundigen.** 1. Bd. – G. Schlenker, **Botanische Streifzüge in Haus, Hof und Garten.** Jeder Band 4 ℳ. (Naturwissenschaftliche Jugendbücher des Unionverlages, Stuttgart.) Keine trockenen Beschreibungen, sondern nette Plaudereien naturkundiger und naturliebender Verfasser über die uns umgebenden Wunder und Geheimnisse der unerschöpflichen Natur, unterstützt durch zum großen Teil reizende Abbildungen. Zwei vorzüglich ausgestattete Bändchen, recht geeignet, Liebe zur Natur und Verständnis für ihre mannigfachen Erscheinungen zu wecken und zu fördern.

F. Thomas, **Zimmerkultur der Kakteen.** 7. Aufl. Verlag J. Neumann, Neudamm. 1925. 2 Gd.Mk. Die Kultur der Kakteen ist bei der Anspruchslosigkeit dieser Pflanzen so leicht, daß sich jeder im Zimmer eine reichhaltige Sammlung aufziehen kann, die ihm die aufgewandte Mühe reichlich lohnt. Die stachligen Hausgenossen haben daher mit Recht zahlreiche Freunde. Diesen kann das vorliegende Büchlein als zuverlässiger Berater empfohlen werden, in dem sie alles für die Praxis des Züchters Wissensnotwendige knapp und klar dargestellt finden.

Walther Schoenichen, **Biologie der Blütenpflanzen.** Eine Einführung an der Hand mikroskopischer Uebungen. Th. Fischer, Freiburg i. B. 5.50 Mk. (Bd. 2 der Biologischen Studienbücher.) Die Beziehungen der Lebewesen zu ihrer Umwelt stehen heute im Vordergrund des naturkundlichen Interesses, vor allem auch des Unterrichts. Wer aber kennt die mannigfachen Anpassungserscheinungen des Lebens, besonders die feineren Einrichtungen, nicht nur aus Büchern, sondern aus eigener Anschauung? Diese zu erwerben, will das Buch anleiten. Dem Zweck des Buches entsprechend beschränkte sich der Verfasser auf einfache Untersuchungen, wie sie jeder Besitzer eines Mikroskopes anstellen kann. Wer das Buch durchgearbeitet hat, hat sich ein wirklich lebendiges Wissen um das Leben der Pflanze erworben und ist fähig, das unerschöpfliche und reizvolle Gebiet selbständig weiter zu bearbeiten. Natürlich kann man auch irgendein Kapitel herausgreifen und es als Grundlage für die Schülerübungen eines Semesters benutzen.

An unsere Leser!

Diejenigen Leser des „Naturfreundes", welche ihn durch die Post beziehen, werden gebeten, die Bestellquittung aufzubewahren, da wir auf dieselbe eine Buchbeigabe ausgeben werden, und zwar bis zum 1. Juli voraussichtlich eine Schrift von Prof. Dr. Konrad Guenther über seine Heimatlehre und im zweiten Halbjahr ein Büchlein unseres Mitarbeiters Dr. K. H. Wels über die Stellung des vorgeschichtlichen Menschen zur Natur.

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund".

Fischgefrierverfahren nach Taylor.

Von Prof. Alois Schwarz.

Harden F. Taylor, Amerika, hat ein neues Verfahren zum Einfrieren von Fischen in Sole ausgearbeitet. Es hat den Vorteil der ununterbrochenen Arbeitsweise und der Ausführung aller Arbeiten, wie Waschen, Gefrieren in Sole und Glasieren in der kurzmöglichsten Zeit unter geringstem Aufwand an Kraft und Kälte.

Kurz gesagt, wird wie folgt verfahren: die Fische werden an Schwanz oder Kopf an eine horizontale Stange gehängt und so durch einen langen Tunnel geführt. Auf ihrem Wege kommen sie erst unter einen starken Strahl frischen Wassers, der allen Schleim und Schmutz abwäscht; dann kommen sie unter einen kräftigen Schauer von Sole, die auf 22 Grad C gekühlt ist, die den Fisch von allen Seiten trifft und ihn durch und durch einfriert. Nach diesem Solregen tropfen sie einen Augenblick ab, dann kommen sie wieder unter eine Wasserbrause, die alle Sole abwäscht und das Glasieren einleitet. Nach abermaligem Abtropfen werden sie kurz mit kaltem Wasser bespritzt und sind damit fertig glasiert. Beim Austreten aus dem Tunnel sind die Fische hartgefroren und gerade, so wie sie hängen, nur mit einer trockenen, harten und klaren Glasur bedeckt, fertig zum Versand oder Kaltlagern. Der Arbeitsvorgang ist ununterbrochen und besteht nur aus zwei Handhabungen: dem Aufhängen des Fisches an einem Ende und Abnehmen am andern Ende.

Der Apparat besteht aus einem langen Tunnel aus Eisenbeton, der mit Kork unten und an den Seiten gut isoliert ist. Breite und Höhe richten sich nach den Verhältnissen. Der im Laboratorium für Fischereierzeugnisse in Washington gebaute Tunnel ist 13 Meter lang, 80 Zentimeter im lichten breit und 2 Meter im ganzen hoch. Den Boden dieses Tunnels in einer Höhe von 35 Zentimetern bildet ein Behälter oder ein Trog, der durch Wände in drei verschieden lange Abteile geteilt wird. Das erste Abteil hat einen Wasseranschluß zum Waschen, das mittlere hat einen Anschluß für den Solregen, und das dritte dient zum letzten Waschen und Glasieren. Die drei Tanks liegen direkt unter den betreffenden Wasser- und Solebrausen.

Ueber die ganze Tunnellänge sich erstreckend läuft eine falsche Decke mit einem Schlitz in der Mitte. Auf dieser falschen Decke ist die Conveyor-Konstruktion montiert. Durch den Schlitz ragen nach unten vertikale Befestigungen für eine horizontale Stange, an welche die Fische gehängt werden. Der Conveyor besteht aus zwei parallelen Schrauben über die ganze Länge des Apparates; auf jeder Seite des Schlitzes liegt eine solche Schraube. In dem Schraubengewinde liegen die Aufhängungen der Stange. Die eine Schraube hat Links-, die andere Rechtsgewinde; sie drehen sich in verschiedener Richtung, dabei bewegen sie die Aufhängung mit den Fischen langsam durch den Tunnel. Die Schrauben laufen in Kugellagern und werden durch Zahnräder angetrieben, ohne daß dadurch die Bewegung der Aufhängung behindert wird. Der Antriebsmotor hat 1 P. S. und verschiedene Geschwindigkeitsübersetzungen; damit kann die ganze Zeit eines Durchlaufens eines Fisches von 18 Min. bis zu 2½ Stunden reguliert werden. Die Conveyor-Konstruktion ist stark genug, die volle Belastung mit Fischen zu tragen; sie ist einfach, stabil und braucht sehr wenig Kraft.

Im Boden des Kälteabschnittes liegen die Kühlelemente, entweder Rohre mit direkt verdampfendem Ammoniak, oder, was vorzuziehen ist, Rohre mit Chlorcalzium, das in einem besonderen Kessel-Solekühler herabgekühlt wird. Unter dem im Gefrierer herrschenden Verhältnissen absorbieren die Rohre etwa 200 Cal. stündlich pro Quadratfuß Oberfläche für ein Grad F. Temp. Unterschied. Als Sole, die mit dem Fisch in Berührung kommt, wird Sodium-Chlorid verwendet; Gefrierpunkt: 25 Grad C. Bei diesem Punkt ist die Sole gesättigt, sie kann allerdings bei wärmerer Temperatur noch mehr Salz aufnehmen. In dem eben beschriebenen Gefrierer werden etwa 30 cbkt. Sole benötigt.

Am Boden wird die Sole durch eine Zentrifugalpumpe entnommen und durch isolierte Rohre zu den Brausen gedrückt, die längs des oberen Teiles des Gefrierabschnittes beiderseitig liegen.

Das äußerst rasche Gefrieren des Fisches ohne unnütz tiefe Temperaturen wird erreicht durch a) die reichliche Ueberflutung des Fischkörpers mit Sole, b) durch Vermeiden eines stehenden Soleüberzuges am Fisch, wie er sich beim Eintauchverfahren in Sole bildet, c) die unmittelbare Berührung der Sole mit den Fischen ohne Zwischenschaltung von Metallwänden, Luft etc.

Digitized by Google

Funkfreund.

Der Ultradyn-Empfänger.

Von Studienrat W. Möller.

In dem gewöhnlichen Superheterodynempfänger ist die erste Röhre als Audion geschaltet und damit der Gesamtanordnung von vornherein eine gewisse untere Empfindlichkeitsgrenze gezogen. Denn das Audion hat, wenn auch nicht theoretisch, doch immer praktisch eine bestimmte Reizschwelle, die sich dadurch zeigt, daß mit solchen Energien, die unterhalb dieses Schwellwertes liegen, keine gute Audionwirkung und auch kein guter Empfang zu erzielen ist. Um schwache Empfangsenergien daher auf die Empfindlichkeitsgrenze des Audionrohres zu heben, hat man vielfach in den Superheterodynschaltungen zunächst eine oder zwei Hochfrequenzverstärkerstufen eingeführt. Bei der ehrlichen Kritik derartiger Schaltungen muß man aber zugeben, daß man durch die Hochfrequenzverstärkung vor der Transponierung von dem eigentlichen Ziel, das Fehlen der unteren Reizschwelle zugleich auch eine größere Empfindlichkeit erhalten hat.

Die Lacaultsche Ultradynschaltung arbeitet nach einem völlig neuartigen Prinzip, indem an die erste Röhre nicht wie sonst üblich eine konstante Audiongleichspannung, sondern eine Anodenwechselspannung angelegt wird, die von der zweiten Generatorröhre geliefert wird. Bei einer Anodenwechselspannung arbeitet natürlich die erste Röhre in anderer Weise als bei der Gleichspannung. Um diese verständlich zu machen, erscheint es angebracht, an einige theoretische Fragen aus der Physik der Dreielektrodenröhre zu erinnern.

Der Verlauf der $i_a - e_g$-Kennlinie einer Röhre ist bei jeder anderen Anodenspannung ein anderer. Bei hohen positiven Spannungswerten ist die dazu gehörige $i_a - e_g$-Kurve ziemlich steil; bei niedrige-

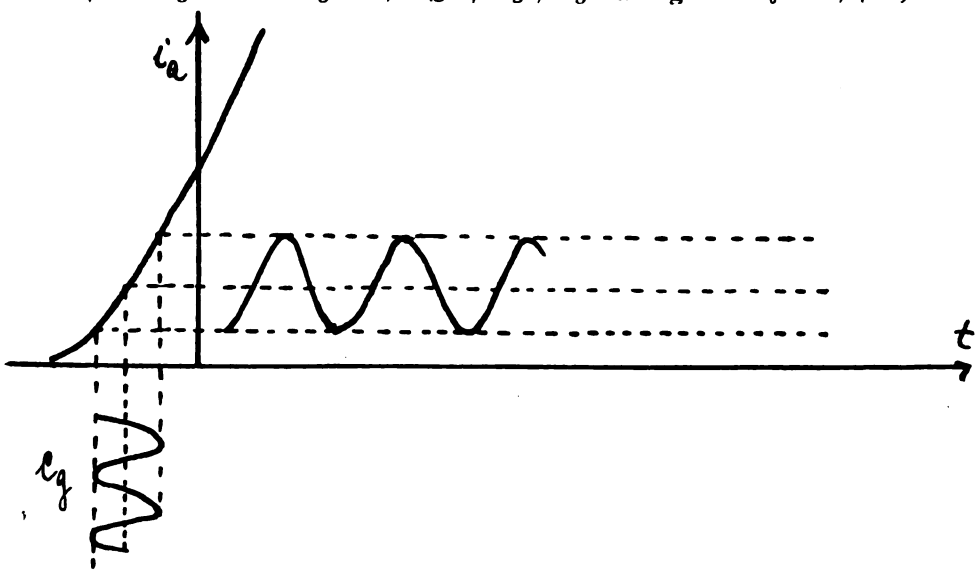


Fig. 1.

das diesen Empfangsanordnungen gesteckt ist, weit abgewichen ist. Denn dieses soll doch gerade in der Vermeidung der schwierigen und an Fehlerquellen so reichen hochfrequenten Verstärkung der kurzen Wellen liegen.

In der von Lacault ausgearbeiteten Transponierungs-Empfangsschaltung, dem sogenannten Ultradyn-Empfänger, ist diese Schwierigkeit in einfacher Weise umgangen und von dem Audionrohr ganz abgesehen worden, so daß die Schaltung durch

ren Anodenspannungen rückt die Charakteristik weiter nach rechts und verläuft auch flacher. Bei der Spannung null und bei negativen Anodenspannungen kommt überhaupt kein Anodenstrom mehr zustande.

Bei der Ultradynschaltung liegt an der Anode der ersten Röhre eine zwischen positiven und negativen Werten periodisch schwankende Wechselspannung, die von der zweiten Röhre erzeugt wird. Dem Gitter der ersten Röhre wird eine Wechsel-

Digitized by Google

spannung aus dem Antennenkreise zugeführt. Die Frequenzen beider Wechselspannungen, die Empfangsfrequenz und die von der Generatorröhre erzeugte Hilfsfrequenz sind voneinander verschieden.

Die Frage, um deren Klarstellung es sich bei dem Verständnis des Lacaultschen Ultradynprinzips zunächst handeln muß, lautet also: Wie ist der Anodenstrom einer Röhre beschaffen, an deren Gitter eine Steuerwechselspannung bestimmter Frequenz aus der Antenne, und an deren Anode eine Wechselspannung anderer Frequenz aus der Generatorröhre liegt?

Um die Antwort vorzubereiten, gestalten wir die Voraussetzungen zunächst etwas einfacher und fragen nach der Beschaffenheit des Anodenstroms einer Röhre, an deren Gitter die Steuerwechselspannung und an deren Anode eine konstante Gleichspannung liegen.

Die hier zu gebende Antwort ist aus der Physik der Kennlinie bekannt. In graphischer Darstellung ist sie in der Figur 1 gegeben. Die Anodenstromkurve zeigt, daß die Anodenstromstärke zwischen bestimmten Scheitelwerten in genau derselben Weise schwankt wie die Steuerspannung des Gitters, mit anderen Worten: Die Schwankungen der Anodenstromstärke sind das getreue, aber verstärkte Abbild der Wechselspannungen des Gitters.

Die zweite ebenfalls noch der Vorbereitung dienende Frage soll sein: Wie ist der Anodenstrom einer Röhre beschaffen, deren Gitterspannung konstant ist und deren Anodenspannung zwischen negativen und positiven Scheitelwerten periodisch schwankt? Zu jeder anderen positiven Anodenspannung gehört eine andere Charakteristik. Wir müssen also, um diese Frage ebenfalls durch ein graphisches Bild zu beantworten, mehrere derartige Linien zeichnen und ferner berücksichtigen, daß die Spannung null und negative Werte der Spannung keinen Anodenstrom entstehen lassen. Im rechten unteren Bildfelde der Figur 2 ist der zeitliche Verlauf der Anodenwechselspannung, die $e_a - t$-Kurve, gezeichnet. Zur Spannung null gehört der Bildpunkt P_1. Steigt sie auf den Wert, der zu der Charakteristik I gehört, so erhalten wir für die entsprechende Anodenstromstärke den Punkt P_2. Bei noch höherer Anodenspannung gehört zu der Charakteristik II der Punkt P_3, und bei dem höchsten Wert der Spannung erhalten wir bei der steilsten Charakteristik III den stärksten Anodenstrom mit dem Bildpunkt P_4. Fällt dann in dem zweiten Teil der positiven Halbwelle die Spannung auf null, so werden die betreffenden Werte der Anodenstromstärke noch einmal durchlaufen. Wir erhalten also unter der Voraussetzung der konstanten Gitterspannung e_g zu der positiven Halbwelle der Anodenspannungsschwankung eine vergrößerte positive Halbwelle der Schwankung des Anodenstroms. Zu der negativen Halbwelle gehört kein Anodenstrom. Erst der nächsten positiven Spannungshalbwelle ist wieder eine Halbwelle der Stromstärke zugeordnet. Bei der Fortsetzung dieser Einzelbetrachtungen ergibt sich als Bild der zeitlichen Schwankungen der Anodenstromstärke eine Kurve, die nur aus positiven Halbwellen von unter sich gleich großen Amplituden besteht. Wir haben es also mit einem gleichgerich-

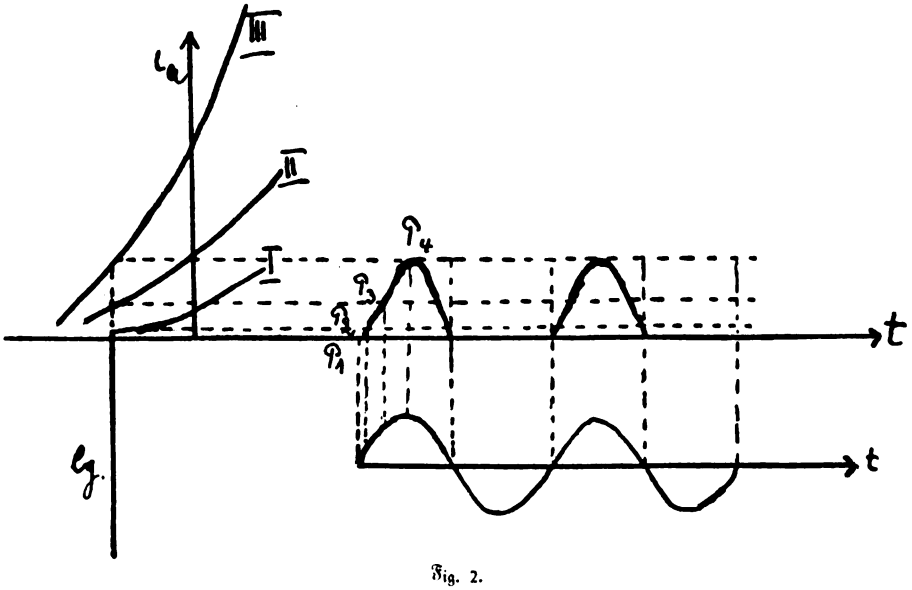


Fig. 2.

teten Anodenwechselstrom zu tun.

Für die soeben behandelte zweite Frage galt als Voraussetzung, daß die Steuerspannung des Gitters und ebenfalls auch die Amplituden der Anodenwechselspannung konstant waren. In der nächsten

Digitized by Google

Erweiterung dieses Ultradynprinzips muß man daher neben der Anodenwechselspannung auch eine Wechselspannung am Gitter voraussetzen. Die graphische Abbildung dieses Vorganges wird nach denselben Methoden wie zu Figur 2 ausgeführt. Doch kann man auch durch folgende Ueberlegung der Antwort nahe kommen.

selbst wird durch entsprechende Veränderung der vom Generator gelieferten Hilfsfrequenz erzeugt, die so einzustellen ist, daß die Differenz aus der Empfangs- und der Hilfsfrequenz diejenige Zwischenfrequenz ergibt, auf die der Hochfrequenzverstärker zugeschnitten ist.

Die Schaltskizze des Ultradynempfängers zeigt

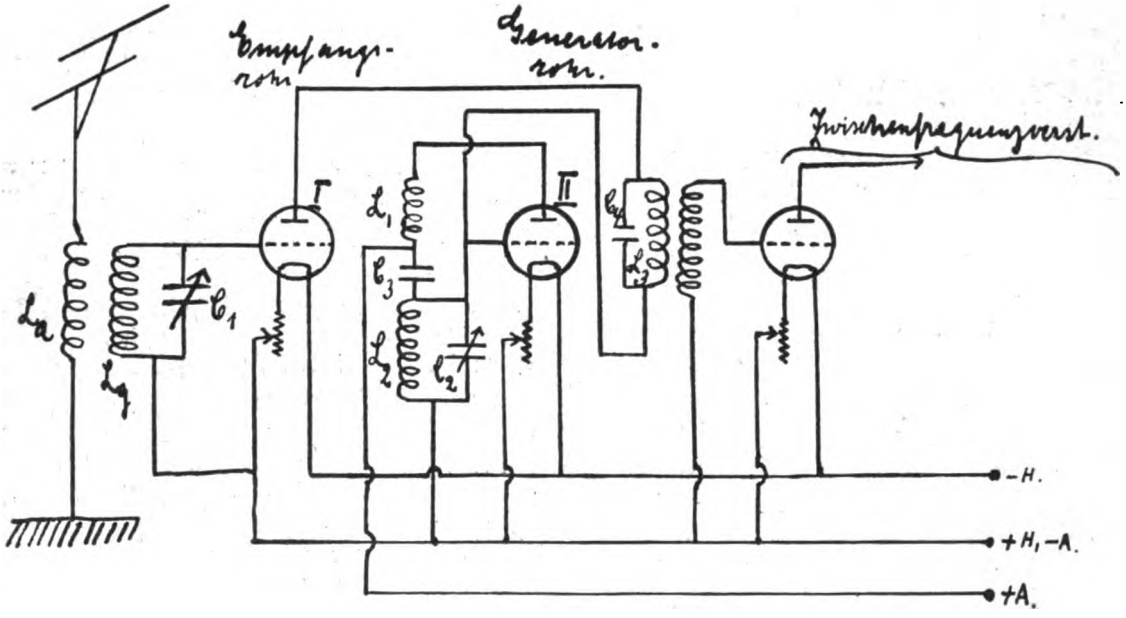


Fig. 3.

Wenn bei konstanter Gitterspannung die Amplituden der Anodenstromstärke konstant sind, so müssen bei wechselnder Gitterspannung auch die Amplituden der Anodenstromstärke wechseln, denn das Gitter drosselt den Anodenstrom um so stärker ab, je negativer seine Spannung ist. In diesem Falle müssen wir einen gleichgerichteten Anodenwechselstrom erhalten, dessen Amplituden sich selbst wieder periodisch entsprechend der Steuerfrequenz verändern. Als Resultat aus der Anodenwechselspannung n_2 und der Steuerwechselspannung n_1 tritt eine Differenzschwingung von der Frequenz $n_3 = n_2 - n_1$ in die Erscheinung. Trägt nun die Steuerspannung eine Modulation, so prägt sich diese in genau derselben Weise auch der Differenzschwingung als der neuen Trägerwelle auf, so daß damit die Transponierung von der kleineren Empfangswelle auf die größere und für die Hochfrequenzverstärkung besser geeignete Welle vollzogen ist. Hinter den ersten beiden Röhren folgt dann der Hochfrequenzverstärker, von dessen Konstruktion es im einzelnen abhängt, mit welcher Transponierungswellenlänge gearbeitet wird. (Vgl. den Aufsatz über den Superheterodynempfänger in Heft 1 dieser Zeitschrift.) Die neue Trägerwelle

Figur 3. Der Antennenkreis arbeitet aperiodisch und ist induktiv mit dem Gitterkreis der ersten Röhre gekoppelt. Durch den Drehkondensator C_1 wird der Gitterkreis der ersten Röhre auf die zu empfangende Welle abgestimmt. Die Anodenleitung dieser Röhre führt über den aus Primärspule L_3 des Transformators und dem Kondensator C_4 bestehenden Filterkreis zu dem Gitterkreis der zweiten als Generator geschalteten Röhre. Der Gitterkreis besteht aus der Kapazität C_3 und der Induktivität L_2; er wird durch den Drehkondensator C_2 auf die Hilfsfrequenz eingestellt. Der Anodenkreis der Generatorröhre ist durch die induktive Koppelung von L_1 auf L_2 auf das Gitter zurückgekoppelt. Der Blockkondensator C_3 soll die hohe positive Anodenspannung +A vom Gitter der Röhre II fernhalten.

Geeignete Spulen- und Kondensatormaße für den Selbstbau sind: La und Lg werden gemeinsam auf einen zylinderförmigen Spulenträger von 8 cm Durchmesser gewickelt. La 8 Windungen, Lg 64 Windungen, 1 mm-Kupferdraht, zweimal seidebesponnen. Abstand von La und Lg etwa ⅓ cm.

L_1 und L_2 werden ebenfalls auf einen gemeinsamen Spulenträger von 8 cm Durchmesser ge-

Digitized by Google

wickelt. Drahtstärke und Isolation wie bei L_a und L_g. L_1 35 Windungen, L_2 25 Windungen.

C_1 = Drehkondensator von 500 cm Maximalkapazität mit Feineinstellung.

C_2 = Drehkondensator von 1000 cm Maximalkapazität mit Feineinstellung.

C_3 = Blockkondensator von 1000 cm.

L_3 und C_4 hängen von der Länge der Transponierungswelle ab.

Als Verbindungsleitungen wählt man zweckmäßig versilberten Kupferdraht; eine Umkleidung der Leitungen mit Ebonitschläuchen ist nur für Heizleitungen zulässig; bei allen Hochfrequenzströme führenden Drähten ist die Umkleidung nur eine Quelle schädlicher dielektrischer Energieverluste.

*

Neues vom Rundfunk.

Uebersicht über die deutschen Sendestationen und deren Wellenlängen.

Berlin	Welle	505 und 576
Bremen	„	279
Breslau	„	418
Dortmund	„	283
Dresden	„	294
Elberfeld	„	259
Frankfurt a. M.	„	470
Gleiwitz	„	251
Hamburg	„	392,5
Hannover	„	296
Kassel	„	273,5
Kiel	„	233
Königsberg	„	463
Königswusterhausen	„	1300
Leipzig	„	452
München	„	485
Münster	„	410
Nürnberg	„	340
Stettin	„	241
Stuttgart	„	446

Berlin. Auf Einladung der Hauptverwaltung der deutschen Reichsbahngesellschaft besichtigte eine Reihe von Berliner und Hamburger Pressevertretern die Einrichtung des Zugfunks, die um die Jahreswende dem öffentlichen Betriebe übergeben wurde. Die Verständigung war sehr gut. Zunächst ist das Fern-Schnellzugpaar Berlin – Hamburg mit der Zugtelephonie ausgerüstet worden. In den nächsten Wochen sollen weitere fünf Zugpaare zwischen Berlin und Hamburg Zugtelephonie erhalten. Im Frühjahr soll die Strecke Berlin – München mit dem Zugfunk ausgerüstet werden. Die übrigen Schnellzugstrecken sollen dann je nach dem Bedarf folgen. – Von Norddeich aus werden gegenwärtig Versuche unternommen, um den sogenannten Schiffsfunk, also die drahtlose Unterhaltung zwischen fahrenden Schiffen und dem Festland, einzuführen.

Berlin. Anfang Januar eröffnete die Deutsche Welle zusammen mit dem Zentralinstitut für Erziehung und Unterricht ihre pädagogische Vortragsreihe. Die Eröffnung wurde eingeleitet durch eine Aussprache des preußischen Kultusministers Dr. Becker. Darauf sprach Staatssekretär Dr. Becker, und dann umriß Geh. Oberregierungsrat Pallat die Aufgaben des Zentralinstituts und begrüßte die neue Einrichtung des Rundfunks. Die Vorträge selbst finden regelmäßig nachmittags von 3 bis 5 Uhr statt und werden auf der Welle 1300 des Deutschlandsenders verbreitet.

Frankfurt a. M. An dem neuen Frankfurter Großsender, der nun endgültig Ende Februar oder Anfang März in den Dienst gestellt werden soll, wird eifrig gearbeitet; besondere Sorgfalt widmet man dem technischen Ausbau des neuen Senderarmes, der der größte von Europa werden soll. Er wird eine moderne Mikrophonanlage erhalten, um den besten Empfang zu gewährleisten.

Stuttgart. In der Stuttgarter Sendeanlage ist jetzt ein Reiß-Mikrophon eingebaut worden; dadurch ist der Empfang der Darbietungen wesentlich klarer und stärker geworden.

Australien. Wenig angenehm werden die Lautsprecher in den öffentlichen Parks Sidneys von den Spaziergängern empfunden. Die Lautsprecher sind hoch oben in den Bäumen befestigt und lassen den Spaziergängern allerlei Ermahnungen zukommen. So rufen sie ihnen z. B. zu, auf den Wegen zu bleiben und nicht die Grasflächen zu betreten, das Stullenpapier in die Papierkörbe und nicht auf den Rasen zu werfen u. a. m.

Möller.

Digitized by Google

V.2 67

3. Jahrg. • Detmold, März 1926 • Heft Nr. 3

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage: „Natur und Technik"

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Mensch und Naturgefühl. Von P. Hoche. ❁ Der gegenwärtige Stand der paläobotanischen Forschung. Von Dr. Th. Lipps. ❁ Die Ausgrabungen von Ostia. Vom Herausgeber. ❁ Erdbewegung und Weltäther. Von Prof. Dr. Riem. ❁ Früher März. Von G. A. Schmitt. ❁ Die Menschenseele in der Alpennatur. Nach einem Vortrag von Staatspräsident Hellpach-Karlsruhe, berichtet von Dr. Hans Schimank-Hamburg. ❁ Pelze und Pelztiere. Von Dr. Bergner. ❁ Das Meer und sein Reichtum: Fortsetzung. — Von Dr. V. Kutter. ❁ Die Ambidextrie (Doppelhändigkeit). Von Dr. E. O. Rasser. ❁ Abbauende und aufbauende Enzyme. Von Adolf Mayer. ❁ Häusliche Studien. ❁ Kleine Beiträge. ❁ Der Sternhimmel im März. ❁ Naturwissenschaftliche Umschau. ❁ Neue Literatur.

Natur und Technik: Ein wichtiger Fortschritt auf dem Gebiete der Schiffsbautechnik. Von Eduard Grentz. ❁ Die Zimmerantenne als Antenne der Zukunft. Von Studienrat W. Möller.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Unsere Welt".

Ermittlung von Dingen und Zusammenhängen an sich — als Forschungsziel. (Schluß.) — Von Studienrat August Seiffert. — Der gegenwärtige Stand der paläobotanischen Forschung. (Schluß.) Von Dr. Th. Lipps. ❁ Die Menschenseele in der Alpennatur, Nach einem Vortrag von Staatspräsident Hellpach-Karlsruhe, berichtet von Dr. Hans Schimank-Hamburg. ❁ Die Eibe und ihre Schicksale. Von W. Hochgreve. ❁ Die Ambidextrie (Doppelhändigkeit). Von Dr. E. O. Rasser. ❁ Ein wichtiger Fortschritt auf dem Gebiete der Schiffsbautechnik. Von Eduard Grentz. ❁ Die Ausgrabungen von Ostia. Von Studiendirektor Dr. Müller. ❁ Aussprache. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau: Der Comptoneffekt – von B. Bavink, biologische Umschau von Linden. ❁ Neue Literatur.

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post, Buchhandel, oder unmittelbar vom Verlag, vierteljährl. 2.— Goldmark, ins Ausland der höheren Versandunkosten wegen 2,30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 156038. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635. **Alle Anschriften** sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold

Prüßner-Flügel und Pianos

Anerkannt von ersten Autoritäten. Erleichterte Zahlungsbedingungen.

H. PRÜSSNER & CO.

Flügel- und Pianofabrik **Lemgo i. L.** Telefon 380

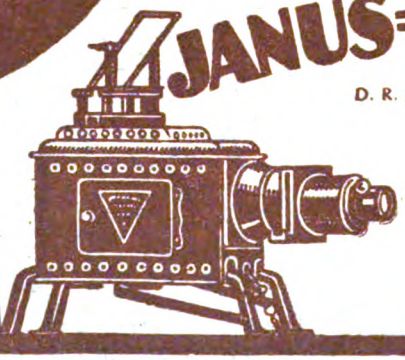
Sinalco

das alkoholfreie Getränk.

Unübertroffen im Umsatz und Qualität.

JANUS-EPIDIASKOP

D. R. P. Nr. 366044 u. Auslandspatente



Der führende Glühlampen-Bildwerfer zur Projektion von

Papier- und Glasbildern

Leistung hervorragend!

An jede elektrische Lichtleitung anschließbar.

Ed. Liesegang, Düsseldorf

Listen frei! Postfach 124.

Digitized by Google

Der Naturfreund

3. Jahrgang | März 1926 | Heft 3

Mensch und Naturgefühl.

Von P. Hoche.

Sie ist im Menschen niemals erloschen, die heiße, tiefe Sehnsucht „nach draußen", und wenn wir auch gleich wollten, wir könnten gar nicht los von unserer Allmutter Natur. In der Tat, mag uns die feinste Kultur noch so beglücken, mag sich uns die fortgeschrittenste Zivilisation in den Dienst stellen, mögen wir im Brodem und Lärm des Steinmeeres der Großstädte keinen frischen Hauch mehr von ihr spüren, mögen in der Fron des Alltags, in der Werkeltagsarbeit in Stuben, Speichern und Fabriken die Sinne stumpf, die Seelen müde werden, das alles ist nicht imstande, uns von dem Zauber der Natur loszureißen. Wenn sie mit ihren schlichten Reizen lockt, mit ihren alten und doch ewig neuen Stimmen ruft, dann fliegen wir in ihre Arme und wärmen uns an ihrem Busen. Schon im kleinen Kinde wacht das Interesse für die Natur. Er starrt nach der glänzenden Scheibe des Mondes, betrachtet die Blüte der Blume, fühlt, wie der sanfte Wind seine Wangen streichelt, es greift den bunten Kiesel, atmet den süßen Duft des Gartens, der bunten Wiese, und alle diese Erfahrungen haften in seinem Gemüt, verbinden sich, und so entstehen die feinen, tausendfältigen Wurzeln eines unausrottbaren Naturgefühls.

Dieses ist in jedem Menschen seinem Wesen nach dasselbe und wandelt sich doch nach der Empfindungsweise wie nach der Umgebung. Der Mann ohne Gemüt, der nur den kühl rechnenden Verstand reden läßt oder nur der Stimme seiner Ichsucht folgt, wird natürlich auch der Natur reservierter, kühler gegenüberstehen als z. B. der schönheitsdurstige Poet oder der warmempfindende Mensch von tiefem Gemüte. Die Reize des Romantischen in der Natur sind für den realistischen Verstandesmenschen kaum vorhanden, während der von einem tiefen Naturgefühl erfüllte Mensch darin eine ganze Welt von Empfindungen besonderer Art genießt.

Wie das Naturell, so bestimmt auch die besondere Landschaft das Naturgefühl des Menschen. Wie er im allgemeinen in die Natur hineingestellt bleibt, so wird er im besonderen eins mit seiner heimischen Scholle, ein Kind seiner Landschaft. Es ist ein gar großer Unterschied, wo jemand aufwächst, ob am Gestade des Ozeans oder zwischen den Gletschern der Bergriesen, ob auf blachem, fruchtbarem Ackerland oder auf dürrer Heide, ob unter dem bedeckten nordischen Himmel oder im heißen Schein der Tropensonne. Jede Landschaft singt ihre besondere Melodie, und in jedem Menschenherzen klingen die Töne wieder, die tagtäglich, allstündlich um ihn lebendig sind. Die Schauer einer stillen Wüstennacht können von dem Sohne der Großstadt nicht vorgestellt, empfunden werden; was zwischen Bergen und Tälern vorgeht, wird dem Kinde der Hallig ein Geheimnis bleiben. So wird jeder Mensch bis zu einem gewissen Grade ein Produkt seiner Heimat, die er ewig, und ob er in fernste Weiten zöge, mit sich herumträgt. Die Mignonsehnsucht lebt in jedem Menschen auf, der fern von seinem Jugendlande weilt, und bestimmt sein Fühlen, Denken und Handeln. „Das Alphorn hör ich drüben wohl anstimmen, ins Vaterland hinüber mußt ich schwimmen."

Es spricht für die Zaubermacht des Naturgefühls, daß es das Herz an eine jede Landschaft bindet. Nach Humboldts Ausspruch ist ja die Natur in jedem Winkel ein Abglanz des Ganzen, und darum ist es verständlich, wenn Arndt in seinen Sätzen von Vaterland und Freiheit sagt: Und seien es öde

Digitized by Google

Inseln und kahle Felsen, und wohnte Armut und Mühe dort: du mußt das Land ewig lieb haben. So denkt auch Storm von seinem Jugendlande, „der grauen Stadt." „Doch hängt mein Herz an dir, du graue Stadt am Meer; der Jugend Zauber für und für ruht lächelnd doch auf dir, auf dir."

Das Naturgefühl verankert den Menschen ins Herz seiner Mutter und übt die mannigfachsten Wirkungen aus. Die ganze Bildekraft der Heimat strömt in ihn über und läßt ihn wachsen und reifen. In der heimischen Flur wird der Mensch bodenständig, zum geschlossenen Charakter. Da erblühen die Heimat- und und daneben die Vaterlandsliebe, und aus diesen wieder entkeimen ethische Werte. Wie sagt doch König Jakob zu dem verbannten Archibald Douglas: Der ist in tiefster Seele treu, der die Heimat liebt wie du!

Es wäre schon übergenug, wenn vom Naturgefühl nur das eine behauptet werden könnte, daß es den Menschen erfreut und beglückt. Der Mensch fühlt sich in der Natur so wohl wie das Kind eben nur bei der Mutter. Es ist das Große, das Befreiende, daß die Natur den Menschen von allen übrigen Bindungen loslöst, von allem Aerger des Tages, von allen Pflichten des Geistes, von allen Menschlichkeiten, so daß er in reinster Unbekümmertheit, in voller Naivität, aus Kultur und Zivilisation herausgerissen, nur den Odem der Natur einatmet, gleichsam nur ein Stück von ihr selbst wird, mit ihr eine Einheit bildet und eben dadurch wunschlos glücklich ist.

Natur und Zivilisation, Natur und Kultur, die oft zur Falschkultur wird! In diesen Begriffen liegt ein bezeichnender Gegensatz. Hier der Mensch, der von der Natur fortstrebt, unbekümmert um sie sich eine eigene Welt schafft, in der wohl vieles fein, großartig, verblüffend ist, dort das immer Gegebene, das ewig sich Gleichbleibende, das Ursprüngliche. Das ist nicht der geringste Vorzug, daß das Naturgefühl in uns oft so weit verirrten Menschen einen Trieb und einen Kompaß nach Hause bedeutet, daß es in uns den Sinn weckt für das Natürliche, eben das Einfache, Gesunde, Wahre im Gegensatz zu allem, was uns sonst das Leben oft beschert, zur Unnatur, zum Gemachten, Gekünstelten, Manierierten, Verzerrten.

In ein besonders Verhältnis setzt uns das Naturgefühl zur Kunst. Es schafft die Bedingungen, die Voraussetzungen für das Kunstverständnis. Indem wir draußen die reiche Erscheinungswelt in uns aufnehmen, werden wir selbst zu Künstlern, werden wir befähigt, zu erleben, nachzuempfinden, was große Menschen im weiten Gebiete der Kunst dargestellt haben. Wer wirklich genau hinsehen gelernt hat, wird es nicht mehr sonderbar finden, wenn der Künstler z. B. den Acker violett, eben je nach der Beleuchtung, dargestellt hat. Ein Lied draußen gesungen oder gelesen wie Rückerts Abendlied: „Ich stand auf Bergeshalde" oder Storms „Abseits" wird zum unvergeßlichen Erlebnis werden.

So kann echtes Naturgefühl nur aus dem Naturleben geboren werden und wird auch wieder zu ihm hinführen. Es ist etwas Naives, Unbefangenes und Wahres um das echte Naturgefühl. Es kann sich gar nicht vertragen mit sentimentalen Ergüssen und Schwärmereien, mit allem bloßen Maulbrauchen, denn es wohnt eben, wie jedes echte Gefühl, im Herzen und nicht auf der Zunge.

Wir heutigen Kinder der Zivilisation sind der Natur leider immer mehr entfremdet. Oft vergessen wir im Lebensgetriebe, in der Hast des Alltags unsere Mutter, bis dann wieder der alte Trieb erwacht und drängt, bis wir wie Goethes „Wanderer" sehnlichst gewahren, wo der bessere Teil zu finden ist. Es ist ein Zeugnis von der Unauslöschlichkeit des Naturgefühls, wenn der Mensch ein Stück Natur in seine vier Wände zu tragen sucht. Ist's auch nur ein Büschel Erika, eine Schilfblüte, ein Strauß Wiesenblumen, es trägt auch eine solche Winzigkeit doch einen Hauch von draußen in unsere Räume, in unsere Seele. Was selbst eine geringe Topfblume einem Kinde sein kann, mag uns Andersen Märchen „Der Engel" künden.

Von dem Riesen Antäos erzählt der griechische Mythos, daß er aus jeglicher Berührung mit seiner Mutter Erde immer neue Kräfte gesogen habe. Diese Sage hat auch für uns ihren alten, tiefen Sinn behalten. Denn aus der Natur wird der Mensch zu allen Zeiten seine besten Lebenskräfte ziehen. Weil tausend und abertausend Einflüsse aber am Werke sind, uns von unserer Allmutter zu trennen, weil uns die Zivilisation mit ihren Segnungen auch ihren Fluch entgegenschleudert, darum wiederholen wir heute mehr als je, und zum kommenden Frühling ganz besonders, den alten Weckruf: Zurück zur Natur!

Der gegenwärtige Stand der paläobotanischen Forschung.

Von Dr. Th. Lipps.

Die Paläobotanik erfreut sich im allgemeinen längst nicht der Teilnahme wie die Paläozoologie. Das ist im Grunde zwar nicht berechtigt. Aber es gibt Umstände, die es begreifen lassen. Man mag sich vielleicht — ich empfehle es nicht — als Geologe mit fossilen Tieren beschäftigen, ohne allzu

Digitized by Google

viel von Zoologie zu verstehen; aber man kann nicht Paläobotanik treiben ohne gute botanische Vorbildung.

Worin liegt nun jene Schwierigkeit und Eigenart der paläobotanischen Forschung gegenüber der Paläozoologie?

Zunächst sind deutliche Pflanzenfossilien im ganzen weit seltener als deutliche Tierreste. Zwar sind tierische Weichteile meist noch leichter vergänglich als pflanzliche Gewebe. Umso besser pflegen aber von den Tieren bestimmte charakteristische Hartteile erhalten zu sein, zumal Schalen und Knochen. Derartige großenteils aus anorganischer Substanz bestehende Partien gibt es bei Pflanzen fast gar nicht. Wenn von ihnen überhaupt etwas erhalten bleibt, dann kann es nur das Zellgewebe als solches sein. Dazu aber sind bestimmte Bedingungen erforderlich. Zunächst kommen ganz zarte Pflänzchen wie Algen zur Fossilisierung kaum in Betracht. Das Gros der fossilen Pflanzen stellen die verhältnismäßig fest gebauten Landbewohner. Andererseits benötigten doch auch sie wieder zur Fossilwerdung in der Regel des Wassers, das sie unter einer tonigen Schlammdecke einbettete und so vor völliger Verwesung schützte oder wenigstens in irgend einer Sedimentbildung, etwa einer Kalk- oder Sandablagerung, eine dauerhafte Hohlform, einen „Abdruck" von ihnen entstehen ließ. Es ist klar, daß solche besonderen Bedingungen in der Regel nur lokal oder wenigstens nur regional vorhanden sein konnten.

Dazu aber kommt für die Forschung eine eigentümliche Erschwerung: die verschiedenen Teile derselben Pflanze trifft man fast nie vollständig im Zusammenhang; Blätter, Blüten, Früchte usw. liegen in der Regel isoliert. Erst der forschende Menschengeist fügt die zerstreuten Totengebeine in oft mühevoller Kleinarbeit allmählich Stück für Stück zu einem Mosaikbild der ganzen Pflanze zusammen und haucht ihm Leben ein. Dabei hat jeder gute Einzelfund Individualwert und muß sorgfältig registriert und abgebildet werden. Ein einziger Fall etwa, wo man eine Frucht noch im Zusammenhang mit einer bestimmten Beblätterung findet, kann auf Tausende von früheren Funden ein entscheidendes Licht werfen. Da aber diese häufig in Sammlungen der verschiedensten Länder zerstreut, oft genug selbst wichtige Stücke überhaupt nicht mehr auffindbar sind, ist man dann beim Vergleich ganz auf die Güte der Beschreibungen und der Abbildungen bei den früheren Autoren angewiesen. Damit aber steht man vor einer neuen Schwierigkeit! Denn leider steht die Zuverlässigkeit der paläobotanischen Literatur in keinem Verhältnis zu ihrem Umfang, eine unheilvolle Folge davon, daß vielfach ohne genügende Vorbildung und Kritik gearbeitet worden ist. In Verschlingung von Ursache und Folge all dieser Schwierigkeiten wurde so die Paläobotanik sowohl von geologischer wie von botanischer Seite vielfach als Stiefkind behandelt, zumal nicht so starke praktische Interessen wie etwa in Chemie und Physik zu ihrer Ueberwindung anreizten und die Bereitstellung genügender Mittel veranlaßten. Und gerade das arme Deutschland steht auf diesem Felde nicht auf einer Höhe, die seiner sonstigen Stellung in den Wissenschaften entspricht. Viel mehr Kräfte haben sich in England und Amerika unserer Sache gewidmet, und selbst das kleine Schweden z. B. leistet da im Verhältnis viel mehr als wir, besonders durch die rührige paläobotanische Abteilung seines naturwissenschaftlichen Reichsmuseums.

Allen Hemmnissen zum Trotz hat die Paläobotanik im Laufe der Zeit ein gutes Stück Arbeit geleistet, und gerade auch ihre neueren Ergebnisse verdienen größte Aufmerksamkeit. Manches davon verdanken wir der Vervollkommnung ihrer Arbeitstechnik, die neuerdings sogar erlaubt, kohlige Masse mit dem Mikrotom schneidbar zu machen, nachdem man zunächst die schon vor über einem halben Jahrhundert gefundene, aber wenig ausgenutzte Mazerationsmethode (Einlegen in Kaliumchlorat und Salpetersäure mit nachfolgender Ammoniakbehandlung) mit neuer Energie wieder aufgenommen hatte, um bei kohliger Erhaltung Blattepidermen, Spaltöffnungen, Sporen und dergleichen aufzuhellen und so mikroskopischer Beobachtung zugänglich zu machen. Dem Nichtfachmann dürfte es kaum glaublich erscheinen, welch feine Einzelheiten des Gewebebaues da bisweilen zutage kommen. Der Engländer Walton berichtete vor kurzem über karbonische Lebermoose, bei deren mikroskopischer Untersuchung er zuerst den Verdacht faßte, es könnte ihm ein rezentes Pflänzchen zufälligerweise in das Präparat geraten sein. Auch chemische Mikrountersuchung nach dem Muster der gewöhnlichen botanischen Methoden an frischem Material gewinnt zurzeit Bedeutung, besonders bei der noch nicht so weitgehend mineralisierten Braunkohle. Auch nach der chemischen Seite ist bisweilen überraschend viel erhalten. Gelang es doch in den letzten Jahren Gothan, dem bekannten Berliner Paläobotaniker, die in gewissen Braunkohlen vorkommenden sogenannten „Affenhaare" als noch technisch verwertbares Gummi zu erweisen, den letzten Rest tertiärer Gummibäume, deren Holzgewebe im übrigen der Zersetzung anheimgefallen ist. Daß daneben, je nach Art des Materials, besonders bei verkieselten Stämmen, ausgiebig mit Dünnschliffen gearbeitet wird, erwähnen wir nebenbei. Selbst Pilzmyzel innerhalb der befallenen Zellen hat man bei solcher Erhaltung beobachten können.

Unserem Thema entsprechend wollen wir einige der wichtigsten neueren und neuesten Ergebnisse der Paläobotanik kurz berichten. Sie interessieren uns

Digitized by Google

nicht bloß, weil es den menschlichen Geist stets lockt, den Schleier des Geheimnisses zu lüften, der über aller Vergangenheit liegt, sondern vor allem, weil sie in engstem Zusammenhang stehen mit der großen, das ganze Geistesleben der Gegenwart beherrschenden Idee der Entwicklung.

Abb. 1. Psilophyton aus dem norwegischen Devon. Sprossteil mit Sporangien und Stengelteile. (Nach Halle.)

Der Gedanke der Entwicklung findet in der Botanik, wenn wir von den äußerst mannigfaltigen Verhältnissen bei den Algen absehen, seinen Ausdruck vor allem in der schon um 1850 von Hofmeister aufgestellten Theorie, daß die Reihe: höhere Kryptogamen (Farne, Moose) — Gymnospermen („Nacktsamige", z. B. unsere Nadelbäume) — Angiospermen („Bedecktsamige", z. B. unsere Laubbäume) eine große Entwicklungslinie darstelle. Und hierin dürfen wir vielleicht den einflußreichsten Leitgedanken der Paläobotanik erblicken. Im ganzen hat sie ihn bisher zweifellos bestätigt, aber nicht in schematischer Weise. Von direkten Abstammungsbeziehungen weiß man bisher kaum etwas Sicheres, wohl aber entdeckt man immer wieder neue Formen, die manches im System der lebenden Pflanzenwelt in ein ganz neues Licht rücken, Lücken ausfüllen und auf Verwandtschaft der ganzen Pflanzenwelt hindeuten, da sich in mehr oder weniger parallelen Reihen analoge Entwicklungstendenzen auszuwirken scheinen. Das relativ hoch Entwickelte braucht dabei keineswegs immer am Ende der Gesamtentwicklung zu stehen, wenn auch die Gipfelpunkte ihrerseits, zeitlich geordnet, im allgemeinen eine aufsteigende Linie bilden.

Höchst reizvolle Ergebnisse hat die Forschung in letzter Zeit erbracht zunächst bezüglich der allerältesten Landfloren. Deren Existenz ist eigentlich erst in den letzten zehn Jahren sichergestellt worden, hauptsächlich durch zwei englische Forscher, Kidston und Lang, die strukturbietendes Material davon in einem mitteldevonischen Hornstein Schottlands auffanden und in glänzenden Untersuchungen auswerteten.

Um diesen ersten sicheren Nachweis gruppieren sich verschiedene weitere Funde, und alle erscheinen in neuem Licht. Mehr und mehr enthüllt sich eine große Formenmannigfaltigkeit verwandter Gewächse, denen z. B. auch die eigentümlichen flachbandförmigen, oft gabelig geteilten Halisrites-Reste des rheinischen Devons zuzurechnen sein dürften, die man früher als Algen betrachtet hatte. Man bezeichnet diese älteren Devonpflanzen jetzt als „Psilophyten" nach den Psilotaceen, einer ganz kleinen, noch heute in Tropen und Subtropen, besonders in Australien vorkommenden Familie, die anscheinend die letzten Ueberlebenden jener alten Pflanzenwelt enthält und bisher als Untergruppe der Bärlappgewächse behandelt wurde, auf Grund der paläontologischen Befunde nun aber auf eine selbständige Stellung Anspruch machen kann.

Es scheint, daß die Psilophytales ziemlich primitive Gewächse gewesen sind. (Abb. 1.) Blätter fehlen zum Teil ganz. Wo sie vorhanden sind, sind sie einfach, klein und spitzlich, anscheinend ohne

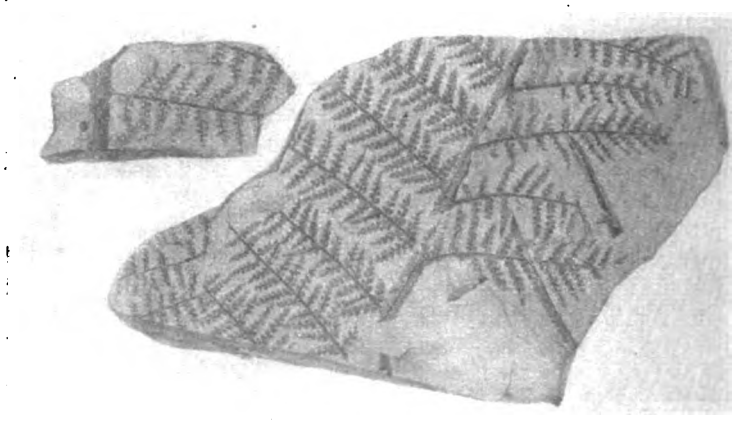


Abb. 2 Sphenopteris Hoeninghausi; etw. verklein., die Fiederchen links etwa nat. Gr. Belaubung von Lyginodendron.

Leitbündel, etwa wie bei Moosen. An diese erinnern bisweilen auch die endständigen Sporenbehälter mit einer Mittelsäule, während sporentragende Blätter, die bei allen farnartigen Pflanzen auftreten, fehlen. Jedoch besitzen sie bereits Leitbündel im Stämmchen, das die Achse höher or-

Digitized by Google

ganisiert erscheinen läßt als bei den Moosen. Wenn man, wie das oft geschieht, annehmen will, daß die Landflora aus einfachen Wasserpflanzen, etwa Algen, entstanden ist, die allmählich das Land eroberten und sich entsprechend den neuen Lebensbedingungen ausgestalteten, so könnte man immerhin die Psilophytenflora als eine verhältnismäßig frühe Station auf diesem Wege betrachten. Aber der Ausgangspunkt selbst dürfte noch viel, viel weiter rückwärts liegen.

Spuren von Psilophyten sind neuerdings schon aus dem Obersilur bekannt geworden, während man aus kambrischen und präkambrischen Schichten bisher nur Reste von Kalkalgen kennt, die anscheinend bereits damals riffbildend aufgetreten sind.

Möglich ist es jedenfalls, daß jene eigenartige Landpflanzenwelt der Psilophytales im Devon bereits in ihrer letzten Phase stand. Vom Mitteldevon an wurde sie dann ziemlich rasch durch neue Typen verdrängt, die bereits richtige, ziemlich große Blätter tragen und im ganzen als unmittelbare Vorläufer der Steinkohlenflora gelten können. Letzterer müssen wir hier einige Worte widmen. Schon lange ist sie leidlich bekannt. Auch in weiteren Kreisen weiß man von riesigen Schachtelhalmen, von Lepidodendren und Sigillarien, den baumförmigen Verwandten der Bärlappe, vielleicht auch von jenen Vettern unserer Nadelhölzer, die bandförmige Blätter trugen, den Cordaiten, usw. Aber noch immer bietet jene Pflanzenwelt Rätsel in Menge. Eine neue, weittragende Erkenntnis verdanken wir auch hier den letzten 25 Jahren. — War es schon früher aufgefallen, daß unter den ungeheuren Mengen von Farnresten manche Typen nie sporentragend angetroffen wurden, so führte eine vergleichende Betrachtung der strukturell bekannt gewordenen Holzreste, die man besonders in den sog. Torfdolomiten der Steinkohle versteinert gefunden hatte, um 1900 den Berliner Paläbotaniker H. Potonié zu der Ueberzeugung, daß in diesen eine sehr reizvolle Mischung von Farn- und Cykadeencharakteren[1]) sich geltend mache, die auf die Existenz einer eigenen Zwischengruppe hinweise. Dementsprechend gab er diesen Pflanzen den Namen „Cycadofilices". Es war anzunehmen, daß jene stets ohne Sporangien gefundenen Farnwedelreste mit

Abb. 3.
Stämmchen von Lyginodendron. quer. Die radial angeordneten Zellreihen beweisen nachträgliches Dickenwachstum!

[1]) Die Cykadeen, „Palmfarne", eine kleine Gruppe der Nacktsamer, werden bei uns in Gewächshäusern, manche auch im Zimmer kultiviert. Ihre Wedel verwendet man zu Trauerkränzen.

diesen Hölzern zusammengehörten. Gibt es doch noch heute Cykadeen, deren farnartige Belaubung lange über ihre wahre Natur getäuscht hatte. Schon wenige Jahre später brachten dann auch Entdeckungen von englischer Seite die Bestätigung. Nun erhielten jene Gewächse den noch bezeichnenderen Namen „Pteridospermen", d. h. „Samenfarne" oder „Farnsamer".

Abb. 4. Lagenostoma Lomaxi, Same von Lyginodendron, vergr.

Denn es zeigte sich, daß sie tatsächlich Samen getragen haben, d. h. im Schutz mütterlicher Organe embryonale Pflänzchen bildeten, während unsere Farne sich durch Sporen, d. h. durch einfache Zellen, fortpflanzen, also weit niedriger organisiert sind. Bei dem berühmten Musterbeispiel Lyginodendron bezw. bei dem häufigen Karbonfarn Sphenopteris Hoeninghausi (Abb. 2 u. 3), der sich als zugehörige Belaubung herausstellte, sitzt der Same, längst als Lagenostoma Lomaxi (Abb. 4) bekannt, in einem Becher ähnlich wie unsere Haselnüsse. Er zeigt noch recht primitive Merkmale. In der cykadeenartigen Pollenkammer hat man noch Pollenkörner entdecken können. (Abb. 5.) Merkwürdigerweise fehlt diesen Samen ein Keimling. Wahrscheinlich kam er erst nach dem Abfallen zur Entwicklung, wie man das ähnlich bei gewissen Cykadeen findet. Auch die zugehörigen männlichen Organe gelang es nachzuweisen. — Nachdem man einmal die rechte Spur gefunden, mehrten sich die Entdeckungen dieser Art. Man kann jetzt als feststehend ansehen, daß ein guter Teil der angeblichen Karbonfarne tatsächlich Gymnospermen mit farnartiger Belaubung gewesen sind. Ja, schon im Oberdevon hat diese heute restlos verschwundene Gruppe existiert. Vor kurzem beschrieb der Amerikaner Goldring aus dem Oberdevon bei Newyork einen in 3 Etagen auftretenden versteinerten Wald baumförmiger Farnsamer. Die Stämme dürften mindestens 10 m Höhe erreicht haben. — Also ein recht hoher Stand der Pflanzenentwicklung zu einem ungeahnt frühen Zeitpunkt! Merkwürdig und andererseits doch begreiflich, daß in diesem Fall, wie übrigens auch bei den Bärlappgewächsen und manchen anderen Beispielen der Paläontologie, die höher stehenden Lebensformen nachher ausgestorben sind, während die einfacheren überlebten. (Schluß folgt.)

Abb. 5. Lag. Lomaxi. (Ringförmige) Pollenkammer mit einzelnen Pollenkörnern. Stark vergr.

Digitized by Google

Die Ausgrabungen von Ostia. Vom Herausgeber.

Während die Ausgrabungen von Pompeji allen Gebildeten vertraut sind, hört man nur selten von Ostia, dem alten Hafen Roms. Und doch sind die Funde, die der Spaten des Altertumsforschers hier in zäher Arbeit erschließt, nicht minder bedeutsam, vor allem deshalb, weil wir hier nicht eine unbedeutende Landstadt vor uns haben, sondern einen Vorort Roms selbst. Pompeji — ein Ort des Lebensgenusses, schon mehr nach Griechenland und dem Orient hinneigend in seiner weichlich-sinnlichen Atmosphäre, Ostia eine Stätte der Arbeit. Hier wurden die Waren aus allen Ländern umgeschlagen, die Rom erhielt: ägyptisches und lybisches Getreide, Gold und Parfüme, kostbare Stoffe und Edelsteine, Wein und Wild und die Tiere für die Arena, Holz und Marmor für die Bauten der Hauptstadt.

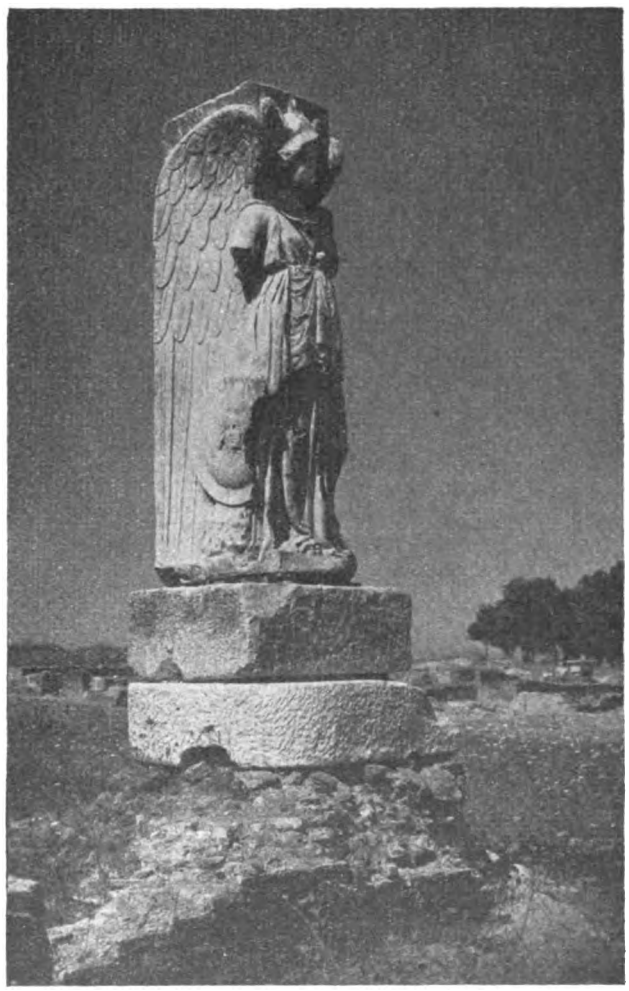


Fig. 1. Statua della Vittoria.

Nicht so dramatisch wie das Ende von Pompeji ist das Hinsterben des alten Ostia, aber eine nicht minder eindrucksvolle Lehre von der Vergänglichkeit alles Irdischen.

Ostia verging mit Rom. Als die Kaiser die Stadt aufgaben, liefen immer weniger Schiffe Ostia an, der Hafen verödete, und die Malaria und die Seeräuber taten das übrige: man gab Ostia ganz auf. Der Tiber verdeckte mit seinem Sand und Schlamm die einst so bedeutende Handelsstadt. Im Mittelalter haben dann die Trümmer, die man aus der Erde wühlte, bei allen Bauten Roms Verwendung gefunden; auch in Pisa und in Florenz findet sich Marmor, der aus Ostia stammt. Erst mit den Ausgrabungen und der Bahn, die von Rom über Ostia zum Meere führt, ist wieder etwas Leben in die Gegend gekommen.

Die Ausgrabungen wurden in größerem Umfange erst seit 1909 betrieben. Man hat bisher etwa die Hälfte freigelegt. Es zeigte sich dabei, daß der Kern ein altes rechteckiges castrum von 193 mal 126 Metern war, das dann im letzten Jahrhundert v. Chr. zu einer Siedlung erweitert wurde, die etwa 2 Kilometer im Umkreis hatte. Von diesem Stadtgürtel behielt man später, als eine Befestigung überflüssig war, nur ein Tor bei, von dem die Statue der Victoria (Roma Victoria, Gegenstück zur Athene Nike) stammt (Abb. 1), die man an der Fundstelle belassen hat.

Das Ostia der Kaiserzeit ist verhältnismäßig gut erhalten. Ueberaus breit sind Straßen, die sich rechtwinklig schneiden. Von der Hauptverkehrsader der Stadt, dem decumanus maximus, ist ein Kilometer freigelegt. Keine andere Stadt des Altertums ist bekannt, die so breit angelegte Straßen aufweist. Hier wogte von früh bis spät reger Verkehr. Noch breiter ist der cardo maximus, der vom Kapitol (Abb. 2) am decumanus maximus zum Tiber führt. Gegen Ende der Kaiserzeit drängten sich freilich die Privatbauten und Läden auf den Straßen vor, so daß diese eng und unregelmäßig wurden. In jener Zeit legte man auch eine Wasserleitung an; über dreißig öffenliche Springbrunnen hat man bisher gefunden. Auch

Digitized by Google

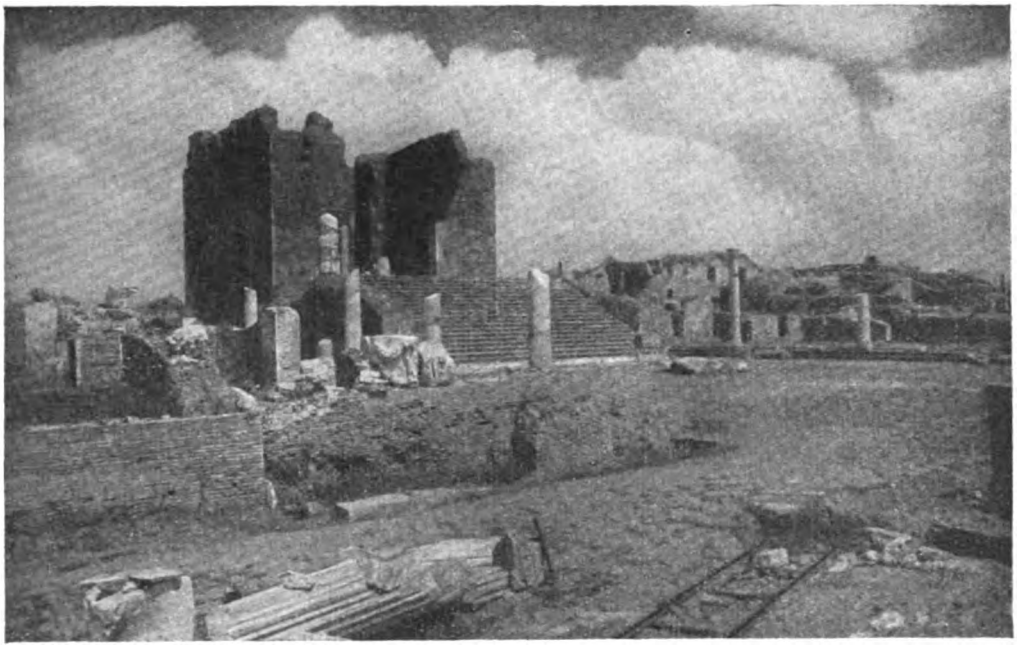


Fig. 2. Das Kapitol von Ostia (früher als Vulkantempel bezeichnet).

eine große Anzahl privater und öffentlicher Bäder enthält die Stadt.

Von den Bauten Ostias sind besonders die stationes, d. h. Kontore der Handelsgesellschaften, bemerkenswert, deren Schiffe in Ostia anlegten. Es waren 63, die an dem Block hinter dem Theater nebeneinander ihren Sitz hatten und in ihrer Gesamtheit eine Art Handelskammer bildeten. Auf der Gehbahn findet sich jetzt noch vor jeder Schwelle ein Mosaik, das eine Art Aushängeschild der betreffenden Firma darstellt. (Abb. 3). Unsere Abbildung zeigt zwei Fische vor einem Scheffel, darüber zwei Schiffe und die Inschrift „Navicularii misuenses hic". [Hier ist das Kontor der Frachtschiffer von Misua (einer Stadt an der Bucht von Karthago)]. Es sind fast alles sardische und afrikanische Firmen, eine Ausnahme bilden nur die Narbonenses und die Alexandrini. In der Nähe liegen die riesigen Speicher und Warenlager (Abb. 4), private und öffentliche, einer davon nur mit einem einzigen Ausgang zum Tiberfluß, wahrscheinlich, um eine Kontrolle der betreffenden Warenmengen zu ermöglichen.

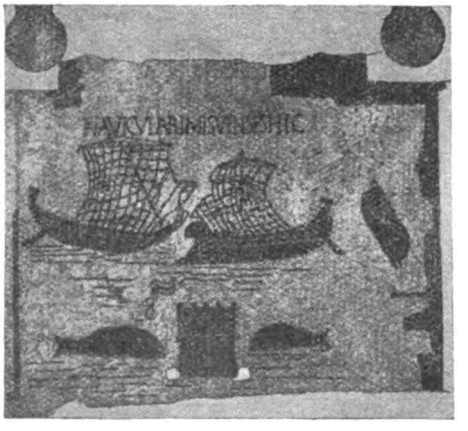


Fig. 3. Mosaik vor dem Kontor der Frachtschiffer von Misua.

Von den öffentlichen Gebäuden sei noch die Kaserne der Wache erwähnt, und zwar deshalb, weil man in der Latrine einen Altar der Göttin Fortuna gefunden hat. Das bestätigt die Richtigkeit einer Behauptung eines alten christlichen Bischofs, der in der Polemik zwischen Christen und Heiden die Römer verspottete, sie verehrten die Fortuna auch auf der Latrine, — was man früher nicht recht verstanden hatte.

Was im übrigen das religiöse Leben Ostias betrifft, so zeigt sich ein recht buntes Bild. Nicht nur die heimischen Götter Vulkan, Kastor und Pollur, Venus, Ceres, Spes (die Hoffnung), Fortuna, Herkules, Mars, Neptun, Apollo, Diana, die Nymphen, die Treue, der Schutzgeist der Kolonie Ostia usw., dazu die römischen Kaiser (Vespasian, Titus, Trajan, Marc Aurel, Hadrian, Septimius Severus) wurden verehrt, sondern auch fremde Gottheiten betete man an. Da sind die orientalischen Kulte der magna Mater, der ägyptischen Gottheiten Isis, Serapis, Bubastis und syrischer Götter (Jupiter Heliopolitanus und Dolichenus, Maiumas). Eine besondere Rolle spielt der

Digitized by Google

Fig. 4. Speicher von Ostia mit dem Tiber im Hintergrund.

Mithraskult. Eine ganze Reihe von Heiligtümern dieses Gottes hat man gefunden. Vielleicht hängt das Fehlen christlicher Kultstätten damit zusammen, daß die Ausgrabungen die ärmeren Stadtteile noch nicht erschlossen haben.

Das Wichtigste an den Ausgrabungen ist aber der Typ des Privathauses, der sich uns hier offenbart und der wesentlich verschieden ist von dem des pompejanischen Hauses mit seinen horizontalen Gliederung in Atrium, Tablinum, Peristilium. Das Haus von Ostia ist vertikal angelegt; auf geringer Bodenfläche gestattet es eine Zusammendrängung vieler Einzelwohnungen. Es ist mit anderen Worten eine regelrechte Mietskaserne. So müssen wir uns auch die Häuser des alten Roms vorstellen, mehrstöckige Häuser also mit engen Höfen ohne Licht und Luft, ganz wie in unseren übelsten Großstädten. Wenn die lateinischen Satiriker das Leben eines Mieters verspotten, so ist solches nur im Hinblick auf das Haus von Ostia zu verstehen, nicht wenn man an Pompeji denkt. Abbildung 5 zeigt eine Rekonstruk-

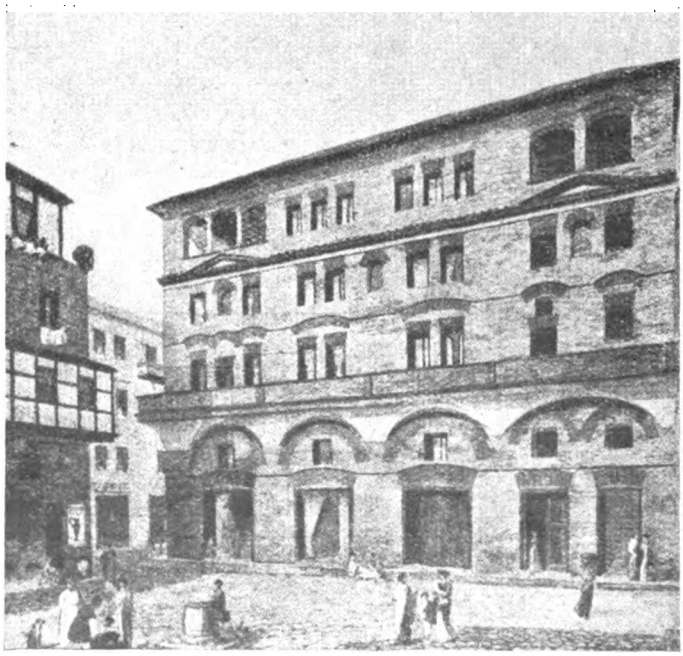


Fig. 5. Rekonstruktion eines Hauses von Ostia.

Digitized by Google

tion, wie wir sie uns etwa zu denken haben. Ein solches Haus, in dem die Fenster die Rolle des alten Atriums als Spender von Licht und Luft übernommen haben, ähnelt mehr dem Hause der Renaissance und unseren neuzeitlichen Bauten. Diese Art Häuser stammt etwa aus dem dritten Jahrhundert unserer Zeitrechnung. In jedem der vier Oberstockwerke hat man sich 6 bis 8 getrennte Wohnungen vorzustellen. Hölzerne Gallerien liefen innen herum und ermöglichten den Abstieg in den Hof. Zahlreich sind Balkons nach der Straße. Im unteren Stock liegen die Läden, in denen noch manche Mosaiken und Inschriften von der alten Zeit künden. Ein Wirt namens Fortunatus ruft uns so zu: (dicit) Fortunatus: (vinum cr) atera quod sitis bibe — trink den Wein, solange du Durst hast!

So steigt das alte Ostia allmählich wieder auf und kündet von alter Pracht und Herrlichkeit. Drei Kilometer weiter aber, wo die Wellen des tyrrhenischen Meeres brausend auf den Strand schlagen, entsteht Ostia Nuova, der Badeort der Römer, das ein italienisches Ostende werden soll, das mit seinen modernen weißen Bauten einen schroffen Gegensatz bildet zu den ernsten Tufftrümmern von Ostia antica.

Erdbewegung und Weltäther.

Von Prof. Dr. Riem.

Soeben hat Courvoisier von der Sternwarte Neubabelsberg eine umfangreiche Arbeit in den „Astronomischen Nachrichten" veröffentlicht, in der er den zahlenmäßigen Nachweis zu liefern sich bemüht, daß die Erde sich durch den ruhenden Aether bewegt, ebenso die Geschwindigkeit und Richtung. Daß die Erde mit 30 km/sek sich um die Sonne bewegt und mit 20 km/sek mit der Sonne und den Planeten sich in der Richtung auf die Leyer hin bewegt, ist seit langem bekannt. Faßt man aber mit der heutigen Astrophysik die Milchstraße, zu der wir gehören, als einen Spiralnebel auf, gleichgeordnet den vielen weißen, sehr entfernten Spiralnebeln des Raumes, so erhebt sich die Frage, ob sie mit jenem auch eine Eigenschaft gemein hat, die sehr hohe Eigenbewegung von mehreren hundert km/sek. In der Tat gelingt es Courvoisier, den Nachweis zu führen, daß die Erde eine derartige Bewegung hat; sie findet statt gegen die Capella und mit einer Geschwindigkeit von 750 km/sek. Er ist auf Grund jahrelanger Arbeiten zu dem Ergebnis gekommen, daß gemäß der Lorentzschen Hypothese die Körper bei der Bewegung durch den Aether eine Formänderung erleiden, die berühmte Lorentzkontraktion, indem sich ihre Ausmaße in der Richtung der Bewegung verkürzen. Diese Verkürzung ist gleich $r \cdot v^2/c^2$, worin r der Erdradius ist, v die in Betracht kommende Geschwindigkeit der Erde und c die des Lichtes. Rechnet man dies nach, so findet man, daß der Erdradius von 6 377 000 m Länge sich bei dieser sehr großen Geschwindigkeit um 40 m in der Bewegungsrichtung verkürzt. Da nun diese Richtung wegen der Erdumdrehung fortwährend einen anderen Meridian trifft, so müssen sich in geeigneten Beobachtungsreihen Unterschiede finden, die zahlenmäßig angebbar sind. So hat denn Courvoisier in jahrelanger Arbeit eine ganze Anzahl von Beobachtungsreihen angestellt oder verwertet, aus denen allen mit einer für den Anfang befriedigenden Uebereinstimmung das obige Ergebnis herauskommt. Er hat Messungen an Polsternen, Beobachtungen am Meridiankreis, Lotschwankungsversuche, Pendelbeobachtungen, dann die funkentelegraphischen Uhrvergleichungen zwischen Potsdam und Annapolis, ferner Vergleichungen zwischen Pendeluhren und Federchronometern benutzt, endlich an einem eigens dazu gebauten Instrument, dem Gravimeter, beobachtet, endlich hat er Vergleiche von sehr genauen Sternkatalogen vorgenommen, die an Sternwarten mit sehr verschiedener Breite beobachtet sind, wie Pulkowa bei Petersburg und Kapstadt. Wie man sieht, handelt es sich also um ein Beobachtungsmaterial, das so verschiedenartig wie möglich ist. Und wenn trotzdem alle diese Ergebnisse so gut zusammenstimmen, so ist das offenbar ein Beweis für die Wirklichkeit und Richtigkeit der Grundlagen, also der Formveränderung und der starken Bewegung durch den Aether.

Courvoisier selber faßt auch seine Ergebnisse dahin zusammen, daß in erster Linie die Lorentzsche Hypothese eines ruhenden Lichtäthers und einer reellen Kontraktion materieller Körper bei der Bewegung durch den Aether bestätigt werde. Weiter sei zu schließen, daß mit der Erde und dem Sonnensystem auch die Gesamtheit der bisher auf ihre Bewegung untersuchten Fixsterne sich den gegebenen Daten parallel durch den Aether bewege, und daß das ganze Milchstraßensystem, als Spiralnebel aufgefaßt, an dieser Bewegung teilnimmt.

Auf eine andere Frage mehr kosmischer Bedeutung geht nun der Verfasser nicht mehr ein. Es ist nämlich festgestellt worden, daß jene entfernten selbständigen Spiralnebel sich mit einer gleichen Geschwindigkeit alle scheinbar von uns entfernen, gleichviel an welcher Stelle des Himels sie liegen, bezogen auf die bis dahin als fast ruhend gedachte

Digitized by Google

Erde. Nach dieser neuen Erkenntnis müßten wir aber eigentlich bei den Spiralen, die in der Gegend der Capella liegen, sehr andere Zahlen erhalten, als bei den gegenüberliegenden. Es käme darauf an, zu untersuchen, ob sich hier noch Zusammenhänge zeigen werden. Vielleicht aber handelt es sich um eine Naturkonstante, die im Wesen des Aethers ihre Begründung findet. Es ist anzunehmen, daß diese erste Arbeit auf diesem Gebiet bald ihre Wiederholung und Ergänzung finden wird, und es ist abzuwarten, was die Erörterung dieser höchst wichtigen Untersuchung noch für Ergebnisse zeitigen wird.

*

Früher März.

Noch immer kann der Winter wiederkehren
Und uns des Frühlings Boten wieder rauben,
Die diesmal sich so frühe uns bescheren,
Daß wir an Frostes Macht schon nicht mehr glauben.

Doch mag auch jetzt schon abends sich der Duft
In mildem Blau um alle Dinge spinnen,
Wie leicht kann morgen schon in Eisesluft
Sein zarter Hauch erstarren und zerrinnen.

Wir fühlen uns so nah in diesen Tagen
Dem Leben, das da draußen neu ersprießt,
Das unser Geist, mit einem leisen Zagen
In seiner Hoffnungsfreude, still begrüßt.

So über unserm eignen Leben schwebt
Die Frage nach Verdammnis oder Wonne.
Doch hinter allem Zagen sich erhebt
In uns der Glaube an den Sieg der Sonne.

G. A. Schmitt.

Die Menschenseele in der Alpennatur.

Nach einem Vortrag von Staatspräsident Hellpach-Karlsruhe, berichtet von Dr. Hans Schimank-Hamburg.

Zu reich ist die Fülle der Beziehungen, die zwischen der Seele des Menschen und der Natur, die ihn umgibt, bestehen, als daß selbst für den Sonderfall der Alpennatur eine kurze Darstellung von ihnen allen sprechen könnte. So muß die Betrachtung beschränkt werden auf drei Gruppen von Beziehungen, deren erste man die ökumenische nennen könnte, da sie von der Seele des Alpenbewohners sprechen soll. Die zweite, von der seelischen Einstellung des Alpinisten handelnde, mag die sportliche genannt werden. In der dritten, der restitutiven Gruppe, werde die Gesamtheit der beseelten Menschen in den Kreis der Betrachtung gezogen, soweit sie in der Alpennatur nichts als Erholung suchen. Gewiß bedeutet diese Einschränkung des Themas eine Vergewaltigung, doch kann wissenschaftliche Behandlung ihrer niemals entraten, denn alle Wissenschaft ist Vergewaltigung der lebendigen Natur.

Wer der seelischen Einstellung des Aelplers zu seiner Umwelt gerecht werden will, muß sich zunächst von jeder überkommenen Romantik frei machen. Weder die Figuren Defreggers noch die Gestalten Anzengrubers und Schönherrs oder die vom Pathos Schillers durchglühten Menschen seines „Wilhelm Tell" sind ein wirkliches Abbild des europäischen Alpenbewohners. Der Aelpler stellt — wenigstens stammesmäßig — keinen einheitlichen Menschenschlag dar, sondern sondert sich in zwei große Gruppen: in die des bayerisch-öster-

Digitized by Google

reichischen und die des alemannisch-schweizerischen Alpenbewohners.

Die bayerisch-österreichische Gruppe zeigt eine ausgesprochen künstlerische Begabung und stellt vielleicht den volksmäßig künstlerisch begabtesten unter den deutschen Stämmen dar. Dabei ist die schauspielerische Begabung die hervorstechendste, und es ist bezeichnend, daß die großen dichterischen Vertreter dieses Stammes Schauspieldichter sind.

Dagegen eignet der alemannisch-schweizerischen Gruppe eine geschäftlich-politische Veranlagung, die uns beispielsweise bei den Schweizern als vorbildliche Disziplin eines sich selbst verwaltenden Volkes vor Augen tritt. Der Katholizismus der bayerisch-österreichischen Gruppe im Gegensatz zum schweizerisch-alemannischen Protestantismus reicht zur Erklärung dieser Wesensverschiedenheit nicht aus, es handelt sich da um wirkliche Stammesunterschiede.

Die Frage, woher diese Stammesverschiedenheit rührt, da es sich doch nicht um letzte, reine Rassenabkömmlinge handelt, ist schwierig und in einwandfreier Weise überhaupt nicht zu beantworten. Man kann nur sagen, daß die Umwelt in stärkstem Maße formend auf den Menschen einwirkt, und daß sich für die Gestaltung seines Wesens ebensowohl eine Bodengebundenheit wie eine Sittengebundenheit ergibt. Nach Untersuchungen von Boas in Newyork zeigt sich schon in der ersten in Amerika geborenen Generation von Einwanderern ein Ausgleich der Unterschiede in der ursprünglichen Verschiedenheit der Schädelform und der Gesichtsbildung. Nach eigenen Untersuchungen Hellpachs spielen zudem für die Modellierung des Gesichtes als sozialpsychische Faktoren die Mundart und das Lokaltemperament, das einen gewissen konventionellen Ausdruck fordert, eine wichtige Rolle neben den geopsychischen Einflüssen.

So wirken auch auf den Aelpler sowohl die physikalischen Einflüsse wie die psychischen Eindrücke der ihn umgebenden Alpennatur. Daß diese seelischen Einwirkungen auch auf den einfachen Menschen stattfinden, steht außer Zweifel. Sie werden nur nicht — wie beim intellektuellen Menschen — in rezeptiver Betrachtung erlebt, sondern in tätiger Auseinandersetzung mit den Schwierigkeiten und Fährnissen der umgebenden Natur. Im Gegensatz zur Differenziertheit und vielfachen Gebrochenheit unserer Eindrücke stellt alles naive praktische Erleben eine ungebrochene Einheit dar, der sich auch die Frömmigkeit als etwas Praktisches eingliedert. Dabei darf man aber nicht den Fehler begehen, die praktische Betrachtungsweise einer utilitaristischen gleichzusetzen. Sucht man schließlich diejenigen Züge auf, die allen Aelplern — vielleicht sogar allen Gebirgsmenschen — gemeinsam sind, so findet man ein Vorwiegen der Anschaulichkeit verbunden mit einer Beweglichkeit dieses Anschaulichen und ein Pathos der Sprechweise und des Sichgebens, das bei der bayerisch-österreichischen Gruppe schauspielerisch ist bis zur Pose und lehrhaft bei dem alemannisch-schweizerischen Zweige.

Einen Teil der Eigenschaften des Aelplers sucht sich — bewußt oder unbewußt — der Alpinist zurück zu erobern, indem er nicht nur wie dieser den Gefahren die Stirn bietet, sondern sie aufsucht. Wie dieser ringt er mit der Natur, um dem Menschen die Gleichberechtigung mit ihr zu erstreiten. Das Pathos des Alpinisten ist ethischer Natur, es ist das Pathos der Einsamkeit und der Gefahr. Und eben darum ist der Alpinismus, sofern er nicht in Kraftmeierei und Selbstüberhebung ausartet, ein keuscher Sport, dem nichts von jenen sadistischen und narzistischen Elementen anderer Sportarten anhaftet, die sich um des Rekords willen mit Gegnern messen.

Diese ethische Spannung, von der die Auseinandersetzung des Aelplers wie des Alpinisten mit der Natur getragen ist, lassen die Angehörigen der dritten Gruppe vermissen. Sie wollen sich entspannen. Sie sind nicht pathetisch, sondern — zumindest in der leisesten Form — pathologisch, sie sind zumindest müde. Dabei ist es eine Eigentümlichkeit, daß die Erholungsbedürftigen des letzten Menschenalters gerade die radikalsten Eindrücke suchen. Was sie in der Alpennatur finden, sind Einflüsse und Eindrücke. Welches die wesentlichen Faktoren der Klimawirkung im Hochgebirge sind, ist noch umstritten. Vermutlich sind alle Faktoren wesentlich. Besteht aber schon diese Unsicherheit in der Beurteilung der Klimawirkung auf den Körper, so ist dies in noch weit stärkerem Maße der Fall, wenn es sich um die Reaktion auf die seelischen Eindrücke des Hochgebirges handelt.

Trotz aller Verschiedenartigkeit der individuellen Unterschiede ist das Gesamtbild der Einwirkung der Alpennatur auf den Tiefländer von fast eintöniger Gleichartigkeit.

Als typische Eintrittsaktion des Tieflänlders zeigt sich zunächst ein Sinken des Schlafbedürfnisses, eine Unternehmungslust, die sich bis zu rauschartigem Glücksgefühl steigern kann, bisweilen Gereiztheit, Schwindel und Unsicherheitserscheinungen. Die Aufenthaltsreaktion, die sich als zweite Phase anschließt, bringt subjektives Wohlbefinden, wird aber zeitlich meist viel zu kurz bemessen. Die weitaus wichtigste ist jedoch die dritte Phase, die Nachreaktion, die sich zu Hause nach erfolgter Reklimatisation einstellt. Im allgemeinen setzt die Nachwirkung des Hochgebirges früher und kräftiger ein als die der See. Sie ist aber auch weniger nachhaltig.

Was die seelische Wirkung der Landschaft — besonders auf den Erholungsbedürftigen — anlangt, so stehen wir bezüglich ihrer therapeutischen Ausnutzung noch in den allerersten Anfängen. Jede Er-

Digitized by Google

holungskur soll ja der Restitution dienen. Wenn uns darum eine unbekannte Landschaft ein besonders starkes Kontrasterlebnis gibt, wird auch eine entsprechend starke Restitution stattfinden. Diese kommt dadurch zustande, daß wir allmählich den Kontrast als das erkennen lernen, was er ist: eine außergewöhnliche Steigerung des Gewohnten. Aus solcher Erhöhung des Alltags erwächst zunächst Besinnung ihm gegenüber, danach Stählung für den Alltag und Stählung überhaupt. Der Wiedergewinn stählerner Spannung, der das eigentliche Ziel jeder Erholung sein muß, ist aber nur möglich, wenn der Erholungsbedürftige aus seinem ursprünglichen Passivismus heraus zu einer aktiven Auseinandersetzung mit seiner Umwelt übergeht, zu einer tätigen Bewältigung der Natur innerhalb der Grenzen des therapeutisch Zulässigen.

Nur so kann auch die Alpennatur aus einer Gefahr errettet werden, der sie mehr und mehr ausgesetzt scheint, der Gefahr nämlich, daß auch ihre Großartigkeit lediglich als Betäubungsmittel mißbraucht wird.

Sucht man alle diese Betrachtungen auf einen Generalnenner zu bringen, so ergibt sich als solcher die ethische Forderung: nicht passiv der Herausforderung der Natur nachzukommen, sondern aktiv ihr gegenüber zu treten, ist sittliche Pflicht des Menschen. Nirgends hat das Ethos dieses Verhältnisses der Menschenseele zur umgebenden Natur einen reineren und besseren Ausdruck gefunden als in den prophetischer Einsicht vollen Worten Klopstocks:

Schön ist, Mutter Natur, deiner Erfindung Pracht,
Schöner ein froh Gemüt, das den großen Gedanken
deiner Schöpfung noch einmal denkt!

Pelze und Pelztiere. Von Dr. Bergner.

Die Geschichte des Pelzes ist so alt wie die der Menschheit. Feuersteinschaber und Knochennadeln, die ohne Zweifel zur Bearbeitung von Fellen dienten, geben in unseren Museen davon Kunde. Von den Helden der Vorzeit aber wird berichtet, daß sie sich mit den Häuten erlegter Tiere schmückten, und auch in unserem deutschen Sagenschatze, dem Nibelungenlied und Parsifal, spielt edles Rauchwerk eine große Rolle. — Was aber in Urzeiten zum Schutze gegen Witterungsunbilden diente oder ein Triumph über die erlegte Bestie war, das wurde später, als man die Schönheit des Pelzwerks erkannte, um seines Schmuckes, seines eigenartigen Reizes willen, geschätzt, verfeinert und zu unerhörtem Luxus gesteigert. — „Barbarensitte, gut genug für ein Waldvolk, das seine Blößen mit zottigen Tierhäuten bedecken muß", so nannten einst die Römer das Tragen von Fellen, doch schon im Jahre 394 sah sich Kaiser Honorius gezwungen, ein Pelzverbot zu erlassen. Seitdem zieben die in erster Linie der Aufrechterhaltung äußerlicher Standesunterschiede dienenden „Kleider-Ordnungen" wie ein roter Faden durch die Geschichte der Pelzmode. — Die Verwendung der feinen, weichen Pelzhüllen war äußerst vielgestaltig und abwechslungsreich, wie Mode oder eigene Grazie es eben mit sich brachten. Und als vollends im 17. Jahrhundert die reichen Jagdgebiete von Kanada und Alaska dem Handel erschlossen wurden, da steigerte sich auch die Nachfrage nach edlem Pelzwerk in ungeahnter Weise. Mit dem Vordringen der Kultur, ihren verbesserten Waffen und Fallen, verringerte

Europäischer Biber.

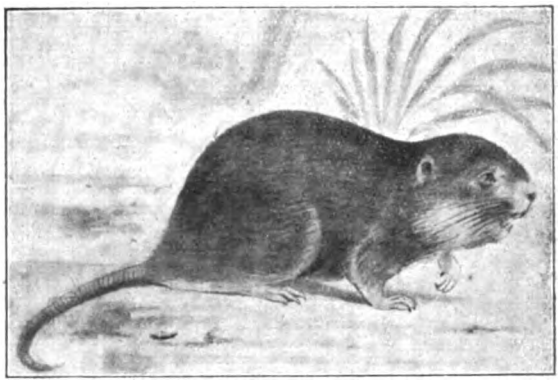
Aus Soffel „Bilderatlas zur Zoologie der Säugetiere Europas" R. Voigtländers Verlag, Leipzig.

Digitized by Google

sich indes die Zahl der vielbegehrten Tiere zusehends, und viele, wir erinnern nur an unseren Biber, sind nahezu ausgerottet. Nur an der mittleren Elbe, zwischen Wittenberg und Magdeburg, ebenso an der Mulde bei Dessau, haben sich einige größere Biberkolonien erhalten. Den Hauptanteil an Biberfellen stellt auf dem Pelzmarkt heute Nordamerika, das diese interessanten Tiere durch besondere Gesetze schützt. Der prächtige, wegen seiner großen Dauerhaftigkeit beliebte Pelz dient hauptsächlich zu Kragen und Besätzen feiner Herrenmäntel. — Auch der Nerz, einer unseren edelsten Pelzträger, ist jetzt in Deutschland äußerst selten, da er nicht nur des Felles, sondern auch seiner Fischdiebereien halber schonungslos verfolgt wurde. In Rußland aber findet man ihn von Finnland bis zum Schwarzen Meere hin, doch stellen Canada und die Vereinigten Staaten die meisten und wertvollsten Pelze, deren ganz dunkle und seidenfeine für Damenkleider sehr geschätzt und wertvoll sind, während die hellfarbigen und grobhaarigen Arten nur als Futter Verwendung finden. — Als Lieferant edelsten Rauchwerks steht jedoch der sibirische Zobel seit alters an der Spitze, wird doch schon im neunten Jahrhundert aus Byzanz berichtet, daß edle Zobelfelle dort zu guten Preisen feilgeboten wurden. Im Nibelungenliede aber heißt es: „Siegfried trug einen Hut aus Zobel" und an anderer Stelle: „Die Burgunderhelden trugen Kleider aus Hermelin und Zobel." — Parsifal vollends erhält einen Rock mit Hermelinfutter, dessen Säume mit grauem und schwarzem Zobel verbrämt sind. Selbst die Ruhelager sind mit Zobelfelldecken bedeckt und Gamuret trägt einen Schild „von Hermelin mit Zobel weich und mild." Der kranke König Amfortas aber ist ganz in Zobel gekleidet. Und in der Tat, die herrliche braune Färbung des feinen seidenweichen Felles rechtfertigt auch die Vorliebe der vornehmen Welt für dieses edle Rauchwerk, das um so wertvoller ist, je mehr die Färbung des Wollhaares ins Blaugraue spielt. — Noch höher im Preis steht dagegen der zur Familie der Ohrenrobben zählende Seebär, der das berühmte Sealskin liefert. Noch anfangs des vorigen Jahrhunderts tummelten sich ganze Herden des stattlichen Tieres im Stillen Ozean zwischen Nordasien und Nordamerika; durch sinnlose Verfolgung — wurden doch beispielsweise von 800 000 Fellen einmal 700 000 nur deshalb vernichtet, um nicht den Preis zu drücken! — aber ist es derart vermindert, daß heute die letzten nur noch auf zwei unwirtlichen Felsgruppen zwischen Alaska und Kamtschatka ihre Zufluchtsstätte haben. Die nördlicheren von ihnen, die Komodorsky-Inseln, gehören Rußland, während die südlicheren Pribyllow-Inseln Eigentum der Vereinigten Staaten sind, die mit wahren Argusaugen über Fang und Ausfuhr des gegenwärtig kaum zu bezahlenden Pelztieres wachen. — Auch der Seeotter, fälschlich Kamtschatka-Biber genannt, der einst im Handel eine Hauptrolle spielte, wurde durch jahrelange unerbittliche Nachstellung so verringert, daß jetzt ein schönes Seeotterfell mit Gold aufgewogen wird. — Wunderbar feine, zartgraue Felle, die an Duftigkeit von keinem anderen Pelzwerk übertroffen werden, liefert ferner die etwa eichhorngroße Chinchilla. Früher so häufig, daß die alten Peruaner zur Zeit der Inkas das lange Haar dieser Wollmäuse zu Tuchen verarbeiteten, ist sie jetzt durch die unerhörtesten Verfolgungen — selbst mit Dynamit wurde gegen die niedlichen Tiere vorgegangen — in die öden Felsenwildnisse der Anden gedrängt worden. Doch gerade diese, nahe der Schneegrenze, sind die begehrtesten, und obwohl die chilenische Regierung mehrjährige Schonzeit und ein Fangverbot erließ, sind namentlich die Wilderer auf sie erpicht.

Weit häufiger und billiger sind dagegen die von der südamerikanischen Hasenmaus stammenden Pelze, Chinchillone genannt, die größer, aber auch gröber und nicht so fein in der Farbe sind.

Die unter dem Namen Nutria gehenden und beliebten Felle stammen gleichfalls von einem in Südamerika lebenden Nager, dem Sumpf- oder Schweifbiber, der zu den Trugratten ge-



Amerikanischer Schweifbiber.

hört. Unter dem groben rotbraunen Deckhaar sitzt ein feines, bläuliches Unterhaar, das auf dem Bauch viel dichter als auf dem Rücken ist. Das Fell wird deshalb auch meistens von der Oberseite aufgeschnitten. Ende des vorigen Jahrhunderts, als man die Felle richtig zu behandeln und so ein schönes, gleichmäßiges Pelzwerk herzustellen lernte, kam dieser Nutria derart zur Geltung, daß schätzungsweise drei Millionen Felle jährlich verhandelt wurden. In der letzten Zeit aber hat die Einfuhr, die schon vor Jahren kaum den zehnten Teil betrug, zusehends weiter abgenommen, so daß

Digitized by Google

der Sumpfbiber zu einem kostbaren Pelztier aufrückte. Wie seine wiederholte Fortpflanzung in unseren Tiergärten, mehr aber noch der Umstand lehrt, daß einzelne, die der Gefangenschaft ent-

Steinmarder.
Aus Soffel „Bilderatlas zur Zoologie der Säugetiere Europas" J. R. Voigtländers Verlag, Leipzig.

rannen, sich bis zum Abschuß viele Monate im Freien hielten, ließe sich wohl das muntere und darum gern gesehene Tagtier in Deutschland einbürgern. Nur eines bliebe zu erwägen, ob es nicht gleich der nordamerikanischen Bisam- oder Moschusratte zu einer großen Plage werden könnte, denn letztere, die man in Böhmen eingeführt, vermehrt sich derart und greift auch auf die angrenzenden Länder über, daß die Behörden Preise auf ihre Ausrottung setzen. Die Felle aber sind durch Inzucht ganz entwertet, während sonst die von Amerika als Massenartikel zu uns gelangenden mit ihrer dichten, sammetartigen Unterwolle und den langen, glänzend braunen Grannenhaaren nach langwieriger Zurichtung und wiederholter Färbung als „Seal-Bisam" das Entzücken unserer Damen bilden.

Große Beliebtheit, wie kaum noch ein anderes, erlangte auch das dauerhafte, tiefschwarze Fell des etwa katzengroßen nordamerikanischen Skunks, das eine breite, weiße Zeichnung trägt, deren zwei Schenkel sich nach hinten zu verschmälern. Der marderartige Räuber führt in der Wissenschaft den ominösen Namen Stinktier, denn ebenso wie das prächtige lange Pelzwerk, das mit der wallenden Fahne äußerst schmucke Aussehen des an sich reinlichen Burschen das Auge entzückt, so beleidigt die geradezu pestilenzialisch stinkende Absonderung zweier Afterdrüsen, die er in der Notwehr seinen Feinden entgegenschleudert, die Nase. Man kann den Skunks jedoch fangen und selbst töten, ohne seine entsetzliche Stänkerei heraufzubeschwören, wie die zahlreichen in den Handel kommenden Felle beweisen, die sich zu Muffen, Stolas und Damenmänteln vorzüglich eignen.

Gleichfalls Amerikaner sind die Waschbären, deren gelblichgraue, schwarz untermischten Felle mit der dichten bläulichgrauen Unterwolle unter der Bezeichnung „Schuppen" in den Handel kommen. Der pfiffig dreinschauende Geselle mit dem schwarzbraun geringelten buschigen Schweife erinnert in seinem Gebaren mehr an Dachs und Fuchs als an einen Bären und ist denn auch, obwohl ein Sohlengänger, viel gewandter und possierlicher als dieser. Früher, als noch Postkutschen und Schlitten den Verkehr vermittelten, wurde sein Fell viel zu schweren Reisepelzen und sein hübsch gezeichneter Schwanz zur Einfassung von Fußsäcken benutzt. Heute aber verwendet man es in Naturfarbe zu Herren- und Damenmänteln oder färbt es dunkel als Ersatz für Skunks, ja selbst für Seeotter, nachdem die Deckhaare entfernt und weiße Spitzen eingesetzt wurden.

Hochelegante Garnituren, die namentlich von jungen Damen gern getragen werden, liefert auch der Stein- und Edelmarder. Von der Maus bis zum Huhn und Rehkalb ist kein Tier des Waldes vor seiner Mordgier sicher, und dieser Räubereien, mehr aber noch des

Hermelin oder großer Wiesel im Sommerkleid.
Aus Soffel „Bilderatlas zur Zoologie der Säugetiere Europas" R. Voigtländers Verlag, Leipzig.

hohen Preises seines Balges wegen wird ihm so nachgestellt, daß seine Zahl in Deutschland sich stark vermindert hat.

Die blutgierigsten aller Raubtiere sind aber im

Digitized by Google

Verhältnis zu ihrer nur geringen Größe das Wiesel und das Hermelin, deren Winterfelle im Pelzwarenhandel gern Verwendung finden. Das Sommerkleid der beiden ist bekanntlich braun, und nur zur kalten Jahreszeit wandelt es sich zum reinen Weiß, was bei uns mehr freilich vom großen Wiesel oder Hermelin gilt, das auch allein die schwarze Schwanzspitze besitzt. Die besten Felle aber stammen aus Sibirien, während geringere von anderen Wieselarten Nordamerika liefert. Das wirklich hübsche Fell des Hermelins, von dessen schneeigem Weiß die dunkle Schwanzspitze so prächtig absticht, wurde um das Jahr 1100 zum heraldischen Schmucke und hat seitdem, vor allem durch seine Verwendung zu Krönungsmänteln, eine gewisse Berühmtheit erlangt, obwohl es lange nicht zum teuersten Rauchwerke zählt und auch im Pelzhandel nicht mehr die Rolle spielt wie einst.

*

Das Meer und sein Reichtum: (Fortsetzung.) — Von Dr. V. Kutter.

2. Das Mineralreich des Meeres.

An festen Mineralien liefert uns das Meer in der Hauptsache nur Sand und Kiesel. Dieser letztere wird in den Porzellanfabriken benutzt; er wird fein gemahlen unter das Kaolinpulver und die anderen Ausgangsmaterialien gemischt und liefert so ein besonderes Porzellan.

Außer diesen festen Stoffen enthält aber das Meer eine große Anzahl Mineralien in gelöstem Zustande, hauptsächlich gelöste Salze. Von den 83 bis jetzt bekannten Elementen sind 34 im Meerwasser festgestellt. Einige davon sind allerdings nur spurenweise darin enthalten, während andere ihrem Gewicht nach festgestellt werden konnten. Die Analyse von einem Liter Wasser des Atlantischen Ozeans, — natürlich auf hoher See entnommen — lieferte nach Thoulet folgendes Ergebnis:

Natriumchlorid (Kochsalz) . .	27,3730	Gramm
Magnesiumchlorid	3,3730	„
Magnesiumsulfat (Bittersalz) .	2,2437	„
Calciumsulfat (Gips) . . .	1,3229	„
Kaliumchlorid	0,5920	„
Calciumkarbonat (Marmor) .	0,0625	„
Magnesiumbromid	0,0547	„
Calciummetaphosphat . . .	0,0156	„
Silicium	0,0149	„
Rubidiumchlorid	0,0191	„
Eisenbikarbonat	0,0026	„
Gesamtsumme	35,0739	Gramm

Ein Liter Meerwasser enthält also rund 35 Gr. Mineralsalze, davon allein 27 Gramm Kochsalz; unsere Geschmacksnerven empfinden es daher salzig und bitter.

Außer den in der Tabelle angegebenen Salzen enthält unser Liter Meerwasser aber auch noch spurenweise eine Anzahl anderer Stoffe, so das Kupfer, welches das Blut der Mollusken bläulich färbt, Rubidium, das sich in den Austern, Silber und Blei, das sich in den Korallen findet, ebenso Jod und Brom, die in den Algen so reichlich vorhanden sind, daß sie daraus technisch gewonnen werden können. Aber der weitaus wichtigste Bestandteil ist das Kochsalz mit 27 Gramm im Liter, das in großen Mengen aus dem Meer gewonnen wird. An vielen Stellen der Meeresküste wird es dadurch gewonnen, daß hinter der Küste flache Salzseen angelegt werden, in die das Meerwasser eingeleitet und verdunstet wird. Das so gewonnene Kochsalz muß natürlich noch gereinigt werden, da es noch Bestandteile enthält, die es für unsere Zwecke unschmackhaft machen.

Von den ungeheuren Salzmengen, die im Weltmeer enthalten sind, bekommt man einen Begriff, wenn man sich einmal vorstellt, das gesamte Wasser wäre verdunstet, und das Salz wäre allein zurückgeblieben. Dann würde auf dem Meeresboden, wenn er gleichmäßig und eben wäre, eine Salzschicht von nahezu 60 Metern Höhe zurückbleiben. Denkt man sich diese Schicht auf die ganze Oberfläche der Erde verteilt, so hätte sie immer noch die Höhe von 47 Metern, und würde sie andererseits nur auf das Festland verteilt, so erhielte man eine über 150 Meter dicke Salzschicht auf sämtlichen Kontinenten der Erde.

Zum Schluß wollen wir noch den Silber- und Goldreichtum des Meeres betrachten, über den in letzter Zeit sowohl in der Fachpresse wie in Tagesblättern mehrfach Notizen erschienen sind, die oft ganz phantastische Zahlen nennen. Die Untersuchung ergibt aber nicht mehr als ein hundertstel Gramm Silber je Tonne Meerwasser; hat also in einem Liter nur ein hunderttausendstel Gramm. Was bedeutet das aber für das ganze Weltmeer mit seinen 1400 Millionen Kubikkilometer Gesamtinhalt?

Ein Kubikkilometer enthält 10^9 oder eine Milliarde Tonnen; diese Menge Meerwasser enthält also 10^9 . 1 Zentigramm; das ist 10 Tonnen je Kubikkilometer. Nimmt man die Anzahl der Erdbewohner zu 1400 Millionen an, so kommt auf jeden derselben gerade ein Kubikkilometer Meerwasser mit allem, was darin enthalten ist. Könnte man also das im Meereswasser befindliche Silber

Digitized by Google

unter die Menschheit verteilen, so erhielte jeder einzelne 10 Tonnen oder 10 000 Kilogramm Silber.

Aehnlich verhält es sich mit dem Gold, von dem eine Tonne Meerwasser 50 Milligramm oder 5 hundertstel Gramm enthält; also fünfmal mehr als Silber. Dementsprechend würden auch auf jeden Erdbewohner fünfzig Tonnen Meeresgold oder 50 000 Kilogramm entfallen, was einem Handelswert von 130 Millionen Goldmark ungefähr entsprechen würde.

Stellen wir schließlich für das Kochsalz des Ozeans eine ähnliche Betrachtung an, so gehen wir von der analytischen Tatsache aus, daß in einem Liter Meerwasser 27 Gramm Kochsalz enthalten sind, das macht für die Tonne 27 Kilogramm und für den Kubikkilometer eine Milliarde mal soviel, das sind 27 Millionen Tonnen. Nun verzehrt ein Mensch in einem normalen Leben ungefähr 1775 Kilogramm Kochsalz; wollte also ein Erdbewohner die aus dem Ozean auf ihn entfallende Kochsalzmenge aufzehren, so müßte er eine Lebensdauer von nicht weniger als 15 Millionen mal 30 Jahren (mittlere Lebensdauer) haben, das heißt er müßte 450 Millionen Jahre alt werden.

Und wollte man diesen Klumpen Ozeansalz, der auf den einzelnen Menschen entfällt, in Geld umrechnen, das Kilo zu zehn Pfennig, so erhält man die hübsche Summe von 2 Milliarden 700 Millionen Goldmark.

•

Die Ambidertrie (Doppelhändigkeit).

Von Dr. E. O. Rasser.

Motto: „Die Ambidertrie wird zu den hervorragendsten Marksteinen in der Geschichte des Schulwesens gehören. Sie ist berufen, im Bildungswesen eine Umwälzung hervorzurufen.
(John Jackson).

Wir hören mit beiden Ohren; wir sehen mit beiden Augen; wir gebrauchen beide Füße; wir benutzen zwei Hände beim Klavierspielen und einigen wenigen anderen Verrichtungen — warum aber nicht bei allen möglichen Fähigkeiten und Beschäftigungen? —

Man kann fast bei allen Menschen die Beobachtung machen, daß sie meist auf einer Seite, meist auf der rechten, gewandter und stärker sind, als auf der anderen Seite. Diese Bevorzugung der einen Seite wird uns von Kind auf zwangsweise anerzogen. Das Kind muß die „schöne" Hand geben, lernt rechts schreiben und fast alle wichtigen Verrichtungen mit dieser Hand ausführen, und dabei fordert gerade die Pädagogik die Ausbildung aller körperlichen und geistigen Kräfte harmonisch! Merkwürdiger Widerspruch!

Warum vernachlässigt man also auffallenderweise die eine Hand gegenüber der anderen? Warum läßt man der linken Hand nicht dieselbe Ausbildung zuteil werden wie der rechten? Doch wohl nur darum, um den Menschen möglichst einseitig zu machen?!

Diese Einseitigkeit beschränkt sich aber nicht nur auf die Verkümmerung der einen Seite des Körpers, der Glieder und Organe, sondern bedingt auch eine einseitige Nerventätigkeit, ja eine einseitige Moral. (Joe Edwards).

Vor etwa 15 Jahren war diese Frage wieder einmal — oder richtiger: zum ersten Mal — aktuell geworden. Es erschienen zahlreiche Abhandlungen über die „Doppelhändigkeit", die gleichwertige Gebrauchsfähigkeit beider Arme; verschiedene Staaten richteten besondere Kurse für die Doppelhändigkeit ein; man sah also das Unnatürliche dieser einseitigen Ausbildung und die Nachteile — die Verkümmerung der einen Körper- und Nervenseite — ein. Dann kam der Krieg. Hier mußte Vorsorge getroffen werden für Sonderunterricht im Erlernen der Blindenschrift, im Ablesen der Sprache vom Munde für gänzlich Taube, im Gebrauche der noch brauchbaren Hand. Heute ist, wenigstens in den Schulen Deutschlands, nichts mehr oder wenigstens nicht viel mehr von diesem guten Anlauf zu spüren!

In Dänemark und Schweden, in England und Amerika (Philadelphia) hat sich die Doppelhändigkeit wenigstens Eingang in die Schulen verschafft; praktisch sind es heute eigentlich nur die Japaner, die als das Volk mit ausgesprochener Doppelhändigkeit bezeichnet werden müssen. Daher wohl auch ihre bekannte hohe Geschicklichkeit in vielen Handlungen, Verrichtungen und Leistungen.

In der Geschichte der Menschheitsentwicklung begegnen wir schon frühzeitig der Doppelhändigkeit; namentlich war es Plato (420—357 v. Chr.), der auf ihre Bedeutung und Wichtigkeit hinwies und ihre Anwendung dringend empfahl. Den alten Skythen war durch Gesetz der unterschiedslose Gebrauch beider Hände vorgeschrieben. — —

Das Sprachzentrum im Menschenhirn liegt einseitig; das war die aufsehenerregende Entdeckung Brocas, bekräftigt und vervollständigt durch mühevolle Untersuchungen Bastians. Diese Tatsache war um so verblüffender, als man bei Tieren mit einem gewissen Sprachvermögen — auch bei den

Digitized by Google

Affen — keine solche Einseitigkeit gefunden hatte. Es stellte sich heraus, daß beim Menschen diese Einseitigkeit mit der Rechtshändigkeit — der einseitigen Bevorzugung der rechten Seite der Bewegungen — zusammenhängt. Dazu konnte weiter festgestellt werden, daß bei Linkshändigkeit das Sprachzentrum sich auf der rechten Gehirnhälfte befindet.

Daraus ergibt sich, daß Menschen mit gleichmäßiger Ausbildung beider Hände zwei Sprachzentren haben. (Der Physiologe Weber führt aus, daß sich beim Kinde deutlich die beiderseitige Anlage des Sprachzentrums nachweisen läßt.)

Bei den Affen gibt es keine Links- oder Rechtshändigkeit; beide Arme haben gleiches Gewicht. Auch beim Kinde sind die Arme zur Zeit der Geburt gleich entwickelt; die beiderseitige Anlage des Sprachzentrums läßt sich nachweisen, wie eben bemerkt, und nach Weber beginnt das Kind erst im achten Monat den rechten Arm zu bevorzugen, zu derselben Zeit, da es die ersten Worte sprechen lernt.

Mit der Ausbildung der Rechtshändigkeit entwickelt sich das Sprachzentrum in der dritten Stirnwindung der linken Gehirnhälfte, mithin auf derselben Seite wie das Bewegungszentrum dieser Extremitäten, also Sprach- und Bewegungszentrum nebeneinander und gleichzeitig.

Dr. F. Schürer von Waldheim, Wien, teilt hierzu zwei interessante Fälle mit: Ein dreijähriges Mädchen, das rechtshändig war und schon gut sprechen konnte, wurde nach Masern plötzlich von Lähmung des rechten Armes und von Sprachlosigkeit befallen. Es mußte nun den linken Arm gebrauchen, wurde linkshändig, mußte aber auch ganz von neuem sprechen lernen, als ob es acht Monate alt gewesen wäre; mit der Linkshändigkeit entwickelte sich ihr neues Sprachzentrum in der rechten Gehirnhälfte. — Bei einem Manne, der mit der Rechten schreibt, im übrigen aber Linkshänder war, trat eines Tages rechtsseitige Lähmung und Sprachlosigkeit ein. Sein Sprachzentrum lag also auf der linken Seite. Vielleicht entwickelte es sich anfangs, entsprechend der Linkshändigkeit in der rechten Gehirnhälfte, aber das Schreiben der Rechten überwog die gröbere Tätigkeit der Linken; es wirkte bestimmend auf die spätere Entwicklung des Sprachzentrums in der linken Hälfte des Gehirns.

Diese wissenschaftlichen Beobachtungen sagen uns, daß im Werdegang der Menschheit Hand und Sprache die gleiche Entwicklung genommen, sich in völliger Abhängigkeit von einander entwickelt haben.

Wenn so in den ersten Jahren des Kindes entschieden die Einhand, die besondere Fertigkeit derselben, die Sprachbildung genährt hat, so mußte eben infolge der Bevorzugung der einen Hand das eine Zentrum verkümmern. Es kann jedoch wieder erweckt und nutzbar gemacht werden — durch Ausbildung der anderen Hand.

Wie weit die Wiedererweckung gehen kann, hat unter anderen Dr. Manfred Fränkel dargetan, in einer Reihe von Untersuchungen, die die Möglichkeit ergeben, Gelähmten, die häufig noch der Sprache beraubt waren, zu neuen Lebensäußerungen durch Uebung der linken Hand zu verhelfen, vergleiche auch oben, so daß er daraus die Folgerung ziehen konnte, daß es auch bei normalen Menschen möglich sei, durch Uebung der linken Hand diese der rechten Hand und die rechte Gehirnhälfte der linken gleichwertig zu machen. Er sagt: „So gelang es bei einem Rechtsgelähmten, auf dem Umwege von systematischen Schreibübungen mit der linken Hand, ihm die Sprache, der er verlustig gegangen war, wieder zu schenken. Man hatte so das in der Anlage sowohl vorhandene, aber bisher unbenutzt brachliegende rechtsseitige Sprachzentrum zu voller Tätigkeit erweckt. Und daß dieser Besitz dauernd geblieben war, bewies ein zweiter, ihn rechtsseitig treffender Schlaganfall. Dieser beraubte ihn nämlich zwar von neuem der eben erst wiedergewonnenen geringen Beweglichkeit der rechten Hand, aber nicht mehr von neuem der Sprache. Diese war jetzt von dem zerstörten linken Hirn — eben durch jene Schreibübungen der linken Hand — auf das rechte Hirn als Eigenbesitz übergegangen."

Neben den genauen wissenschaftlichen Untersuchungen sind es die immer zahlreicher werdenden praktischen Versuche, die die Ausbildung der linken Hand unbedingt fordern.

Schon im Elternhause und später in der Schule wird das Kind, das zunächst harmlos die linke Hand gebraucht, mit allen Mitteln — seltsamen und strengen — von dieser „üblen Gewohnheit" abgehalten. Dazu schreibt Lueddeckens:

„Viele meiner Linkshänder klagen über die unverdienten Züchtigungen, die ihnen ihre Eigenart in der Schule eingetragen . . . Später im praktischen Leben hätten sie erst recht erkannt, wie unberechtigt, nicht nur überflüssig, die Strenge der Erzieher gewesen sei; denn es sei ihnen gerade im Beruf die Fähigkeit der linken Hand oft genug zugute gekommen, und sie seien häufig von anderen darum beneidet worden. Man sollte die Linkshändigkeit zu möglichster Vollkommenheit ausbilden. An den Gebrauch der Rechten gewöhnen wir uns ganz von selbst; für einen vorwiegenden Gebrauch der Linken bestehen so gut wie keine äußeren Vorbedingungen."

Die Doppelhändigkeit hat zunächst — abgesehen von ihrem medizinischen und physiologischen Werte, über den weiter oben mit Worten Dr. Fränkels berichtet worden ist — eine große Bedeutung bezüglich der geistigen und gesundheitlichen Vorteile

Digitized by Google

bei der Entwicklung der Kinder. Hierzu mögen Sachverständige das Wort haben.

J. Liberty Tadd sagt: „Wer die Ergebnisse des Doppelhändigkeitsunterrichts beobachtet, muß von seinem günstigen Einfluß auf die Schüler einen starken Eindruck bekommen. Diese stehen besser, halten den Kopf gerader und legen größere Intelligenz an den Tag .... Ueberdies behaupte ich, daß die Ausbildung der Linken auch die Rechte in fast allen Verrichtungen leistungsfähiger macht.

Dr. Manfred Fränkel: „Die Uebung beider Hände käme auch der linken Lunge und dem linken Auge zu gleichmäßiger Entfaltung zugute. Auch die geistige Ueberanstrengung der Schulgehirne ließe sich vermeiden."

Dr. Noble Smith: „Der Doppelhändigkeitsunterricht beseitigt die Hauptursache der einseitigen Haltung der Schüler beim Schreiben — es ist dies die Rechtshändigkeit; auch trägt sie zur gleichmäßigen Entwicklung des Körpers, des Gehirns und der übrigen funktionellen Mittelpunkte bei." —

Die Doppelhändigkeit hat weiter einen nicht zu unterschätzenden Einfluß auf das geistige Innenleben, vor allem auf das Gedächtnis. John Jackson sagt darüber:

„Die Entwicklung der Hand hängt auch mit der des Gedächtnisses zusammen. Die Erforscher der Gehirnentwicklung wissen längst, daß die Doppelhändigkeit das Gedächtnis merklich und dauernd stärkt. Das mag auf den ersten Blick unglaublich klingen; es ist aber so wahr, daß die großen Gedächtnisfachleute einig sind in der Empfehlung der Doppelhändigkeit als eines der wirksamsten Mittel zur Kräftigung des Erinnerungsvermögens."

Die planmäßige, zielbewußte Ausbildung der linken Hand dient auch ganz im allgemeinen zur Erlangung größerer Arbeitskraft und Stärkung, und die Entwicklung beider Hände steigert die allgemeine Leistungsfähigkeit und tritt der Ueberanstrengung der Kinder entgegen. So sagt zum Beispiel Dr. Stekel: „Eine ungeheure Perspektive eröffnet sich. Wenn die Menschheit bis jetzt wirklich nur mit halbem Gehirn gearbeitet hat, welche gewaltige Leistungen können erst von einer Menschheit erwartet werden, der die doppelte Geisteskraft zur Verfügung steht. Man spricht soviel von der geistigen Ueberanstrengung der Kinder; man klagt, daß unser Gehirn, unsere Nerven dem Ansturm der modernen Erfindungen nicht gewachsen sind; wie, wenn sich da ein Weg öffnet, der zum Heil der Menschheit gegangen werden könnte?"

Und ein anderes Urteil: „Ein nicht zu unterschätzender Vorzug bestände in der Erleichterung des ganzen Schulunterrichts; denn das ambidextrische Kind lernt rascher, faßt besser auf, behält dauernder und vollführt alles flinker. Geringere Arbeit seitens des Lehrers, angenehmeres und kürzeres Lernen seitens der Schüler." — — —

Wenn so die Doppelhändigkeit in der Schule eine Pflegestätte findet, so wird sie im späteren Leben in jeder Lebenslage, in jedem Berufe, in jedem Handwerk — vor allem auch für den Sport im allgemeinen und die Militärerziehung im besonderen — von größtem Nutzen sein. „Es lohnt, doppelhändig zu sein," meint Jackson und fährt fort: „Ein Lehrgang der „Linkskultur" (dieser Ausdruck ist von Professor Walter Simon in Königsberg, dem bekannten Förderer von Spiel- und Sportplätzen, dem hochherzigen Stifter namhafter Vermächtnisse für diese Zwecke, geprägt worden!) wird beide Hände jedes Kindes gleichmäßig geschickt machen; nach dem Verlassen der Schule wird es gleichzeitig zwei Briefe schreiben, gleichzeitig schreiben und zeichnen können, überhaupt ohne nachträgliche besondere Schulung zweierlei Arbeiten zu gleicher Zeit vollbringen."

Die Bedeutung der Doppelhändigkeit für den Militarismus würdigt General Powell, der doppelhändig ist, folgendermaßen: „Der Wert der Ambidextrie ist vom militärischen Gesichtspunkte gewaltig. Ich halte keinen Soldaten für gründlich ausgebildet, wenn er nicht gleich gut von beiden Seiten sein Pferd besteigen, Schwert, Pistole oder Lanze mit beiden Händen gebrauchen und von der linken Schulter aus ebenso schnell und sicher schießen kann als von der rechten."

Jackson: „Könnten alle Soldaten das Schwert, Karabiner oder das Gewehr mit beiden Händen gleich gut gebrauchen, sei es zur Abwechslung oder bei Kampfunfähigkeit der einen Hand, so wäre ihre Kampffähigkeit bedeutend erhöht."

Professor Walter Simon: „Alle militärischen Vorschriften bezwecken möglichst gleichmäßige Entwicklung des ganzen Körpers. Darum erleichtert es die erste Ausbildung des Rekruten, wenn links dieselbe Kraft und Gewandtheit bereits vorhanden ist wie rechts .... Die schulmäßige Linkskultur würde die Ausbildung der Soldaten aller Waffengattungen erleichtern." — — —

Nur langsam hat sich bisher die Doppelhändigkeit Eingang verschaffen können. In Dänemark und Schweden machte man diesbezügliche Versuche in der Unterweisung der Knabenhandarbeiten. Für Europa kommen noch England und in den letzten Jahren Deutschland in Betracht. Amerika aber ist das Land, wo meines Wissens zuerst die Doppelhändigkeit systematisch gepflegt und — gelehrt worden ist und zwar in Philadelphia.

Hier ist es J. Liberty Tadd, in Fachkreisen hinreichend bekannt durch seine methodischen Beiträge zur Linskultur — seine Anleitung zum Zeichnen ist grundlegend geworden — der in der von ihm seit 25 Jahren geleiteten, von zwölfhun-

Digitized by Google

dert Zöglingen besuchten „Oeffentlichen Kunstgewerbeschule" die Methode eingeführt hat, die dann schon längst in allen Schulen der Stadt gesetzlich gefordert wurde. (Wandtafelzeichnen, Lehmformen, Holzschnitzen).

In England ist für das Problem, für den praktischen Fortschritt der Bewegung rastlos tätig der Londoner Schulmann John Jackson, der eine „Gesellschaft zur Förderung des Doppelhändigkeitsunterrichtes" gegründet hat, deren Ziele nach den Satzungen folgende sind: 1. Anstreben der Einführung einer allgemeinen wissenschaftlichen Ambidextrieunterweisung in sämtlichen Schulen; 2. Ausbreitung der gleichmäßigen Benutzung beider Hände in allen Berufen und Beschäftigungen; dadurch Begünstigung allgemeiner Doppelhändigkeit.

Miß Alice James, die Vorsteherin der Londoner Mädchenschule North Hackney High School, hat ebenfalls den Doppelhändigkeitsunterricht eingeführt; von ihren 210 Schülerinnen, die sowohl im Unterricht als auch beim Ballspielen beide Hände gebrauchen, ist keine, die nicht wunderbare Fortschritte aufzuweisen hätte.

Der gegenwärtige Direktor der bekannten Knabenmittelschule in Eton hat die merkwürdige Einrichtung getroffen, daß die Zöglinge „strafweise" Abschreibearbeiten zu liefern haben, die mit der linken Hand zu schreiben sind — allerdings eine sonderbare Handhabung der Methode, die u. E. ihren Zweck auch auf andere Weise erreichen könnte!

In Deutschland sind nur spärliche Ansätze zur Ausbildung der linken Hand zu verzeichnen; der Anfang ist wohl gemacht worden, aber der Fortgang? — Ursprünglich waren es hier die Bestrebungen, die Kinder daran zu gewöhnen, allerlei Figuren abwechselnd mit der einen und anderen Hand ohne jede Unterstützung des Armes zu zeichnen; dann kommen gewisse Handwerkerschulen in Betracht, in denen die Schüler das Sägen, Hobeln, Hämmern, Schneiden usw. mit beiden Händen gleich gut ausführen sollen; im ganzen und großen aber sind es nur einige wenige Privatschulen), in denen die Linkskultur im Schreiben betrieben wird.

Professor Walter Simon in Königsberg ist wohl derjenige gewesen, dessen Worte, wenigstens in amtlichen Kreisen, nicht ungehört verhallten, und der 1904 mit der Anregung auftrat, an Königsberger Schulen versuchsweise besondere Kurse zur planmäßigen Ausbildung der linken Hand einzurichten — ein Verlangen, mit dem sich auch die Unterrichtsbehörde einverstanden erklärte, indem Mitte Oktober 1906 probeweise vier Schulen dieser Stadt mit der Einrichtung von Linkskursen für Schreiben und Zeichnen, sowie Knabenhandfertigkeitsarbeiten vorgingen. Im folgenden Jahr wurde eine Ausstellung der betreffenden Schülerarbeiten veranstaltet, die große Fortschritte, zum Teil „erstaunlich vorzügliche Ergebnisse" erkennen ließ.

Etwa um dieselbe Zeit wurde in der „Deutschen Haushaltungsschule" zu Berlin die Ausbildung beider Hände gepflegt, und „es soll gelungen sein, die Schülerinnen an gerade, gleichmäßige Körperhaltung zu gewöhnen, das Schiefwerden bei ihnen zu verhüten und ihre Leistungsfähigkeit zu erhöhen!" In Leipzig wurde kurz vor dem Kriege im deutschen Buchgewerbemuseum in Gegenwart von Vertretern der Behörden und des Buchgewerbes eine Ausstellung buch- und kunstgewerblicher Entwürfe von Linkshändern eröffnet. Die Linkshänder waren ausgebildet nach dem Zirkelverfahren des Verlagsbuchhändlers Hs. W. Loose. Es handelte sich da um den Versuch, Ornamente, besonders für Flächenmuster, nur mit dem Zirkel herzustellen, wobei die ständige, vom Zirkel verlangte Bewegung von Handgelenk und Fingern gleichzeitig eine ausgezeichnete Schulung der noch schwerfälligen linken Hand bedeutet. Im allgemeinen stellt das Verfahren weniger Anforderungen an die Handfertigkeit als an die geistige Ueberlegung, die Gestaltungsgabe und den Farbensinn des Lernenden. Der Lehrgang umfaßte 40 Tafeln; annähernd 100 Möglichkeiten der Verwendung in Form von Kästen, Dosen, Bucheinbänden, dekorativen Stoffmustern usw. wurden gezeigt. Ausgehend von der dekorativen Nebeneinander- und Zusammenstellung einfachster Kreise, Halb- und Viertelkreise, übergehend zur ornamentalen Gestaltung und Verwendung einfacher geometrischer Gebilde (der Spindel, des Vier- und Achteckes usw.), fortschreitend zur stilisierten Form von Blüte, Blatt und Schmetterlinge führte der Lehrgang schließlich durch Verbindung dieser Einzelheiten zum farbigen Flächenmuster und fand seinen Höhepunkt im freien, ungebundenen Zirkelzeichnen, buch- und kunstgewerblicher Schmuckstücke. Wenn dieses Zeichnen, das an die Zirkelschläge gebunden ist, auch beschränkte Möglichkeiten hat, so zeigten doch die Arbeiten anmutige Motive bei ganz verschiedener Gesamtwirkung. Sämtliche Arbeiten waren auf Millimeterpapier entworfen. Dies ersparte Reißschiene und Winkel.

Erfahrungsgemäß kommt die Grundlage der Linkskultur — und auch am schnellsten — durch das Schreiben zustande; hier muß der Erwachsene, wenn ihm in der Schule keine Gelegenheit geboten ist, wie es wohl den meisten Deutschen ergangen sein dürfte, einsetzen; hat er keine Gelegenheit, in einen Fachkursus eintreten zu können oder ist er nicht durch das böse Schicksal gezwungen,

Digitized by Google

die linke Hand hinreichend betätigen zu müssen, wie es Schreiber dieses ergangen ist, der infolge eines schweren Armbruches zum Linkser wurde, so mag er wenigstens den Versuch wagen, täglich, etwa einen Monat lang, eine Oktavseite mit der linken Hand zu schreiben: er wird bald Freude an seinen Fortschritten gewinnen! Man denke nur an die Königin Viktoria; sie schrieb und zeichnete mit beiden Händen gleich gut. Adolf Menzel malte mit beiden Händen gleich geschickt — mit der Rechten in Oel-, mit der linken in Wasserfarben. Michel Angelo, Holbein, Lionardo da Vinci, Landseer und noch viele andere bedeutende Persönlichkeiten, — sie alle waren doppelhändig!

Auch im Sport vermißt man jegliche Anregung zu einer normierenden Ausbildung beider Hände. Fast jeder Fechter kann die Waffe nur mit einer Hand führen, und wir wissen aus Erfahrung, daß ein eingewurzelter erwachsener Rechtser als Fechter gegen einen ebensolchen Linkser entschieden im Nachteil ist!

Aufgabe der Körperkultur ist es, erst einmal die schwächere Seite dermaßen heranzubilden, daß sie in Kraft und Gewandtheit der anderen nicht mehr nachsteht.

Man wird also dieser schwachen Seite besondere Aufmerksamkeit widmen, und der stärkeren gegenüber ein größeres Tagespensum aufgeben, so daß allmählich der oft sehr krasse Unterschied wegfällt. Denn da die eine Seite schon schwächer ist und die vorgenommene Uebung nicht so lange aushält wie die andere, also früher die Zahl sowie die Qualität der Uebungen aufgibt, wird die Ungleichheit immer mehr betont. „So wie die linke Hand schwächer ist, ist auch immer die linke Lunge weniger entwickelt und kräftig. Auch hier muß einstweilen ein künstlicher Ausgleich geschaffen werden. Es muß bis zu diesem Ausgleich eine systematische Linkskultur energisch eingreifen, die geeignet ist, die Rückständigkeit der vernachlässigten Seite bis zur vollständigen Gleichheit umzuwandeln." (John Edwards.)

Einer der berühmtesten englischen Aerzte, Dr. Gowers, sagt: „Von den Vorteilen der Ambidextrie kann sich keiner eine Vorstellung machen, der nicht doppelhändig ist. Ich glaube, daß die Ambidextrie für die Verhütung, bezw. Heilung leiblicher Verunstaltungen wertvoller sein wird als alle unsere verwickelten Uebungssysteme."

„Man bedenke den ungeheuren Verlust an Gebirntätigkeit, an Muskelkraft und Erfindungsgabe, an Zeit, Geld, den jeder Tag bringt, so lange die Doppelhändigkeit nicht Gemeingut geworden. Sind die Kulturvölker nicht verpflichtet, ihren Kindern diese Vorteile möglichst rasch zuzuwenden? Sicherlich um so mehr, als den Vorteilen kein einziger Nachteil gegenübersteht." (John Jackson).

Wir fassen zusammen:

Rechts- oder Linkshändigkeit ist eine tiefgegründete Anlage des ganzen Organismus, und sie erstreckt sich nirgends auf die Hand allein, sondern prägt die ganze Körperhälfte zu einer stärkeren aus. Der Mensch ist unsymmetrisch gebaut, fast nie findet sich bei Messungen ein Körper mit übereinstimmenden Maßen. Das wird auch der Schneider, Schuhmacher und der Handschuhmacher allerwärts bestätigen. Ein Linksseitiger hat links einen kräftigeren — nicht in der Länge — aber breiteren Fuß, hat links eine stärkere Hüfte und Schulter. Er hat auch, was durch ärztliche Untersuchungen einwandfrei festgestellt ist, links ein stärkeres Hör- und Sehvermögen. Schädelmessungen haben erwiesen, daß des Linkshänders rechte Schädelhälfte ausgeprägter geformt ist, während es beim Rechtshänder, entsprechend den gekreuzten Nervensträngen, die linke Seite zu sein pflegt. Man hat Blutdruckmessungen in der rechten und linken oberen Extremität gemacht, und es zeigte sich, daß die stärkere Seite einen um ein Zehntel höheren Druck als die andere Seite besaß.

Beide Typen sind als völlig normale anzusprechen. Erziehung und Uebung vermögen es nun, eine Linkshändigkeit zu dämmen. Schreib- und Handarbeitsunterricht nehmen bisher auf die Körperlage keine Rücksicht, und so lernt denn der Linkshänder seine wesentlichen Lebensfunktionen, auch seinen Beruf, meistens mit der durchaus weniger begabten Hand zu versehen. Man wird ihn nur erkennen, wenn man genau beobachtet. Und da erweist sich, daß er instinktiv alle Handgriffe, die Feinheit und Geschicklichkeit erfordern, dennoch der Linken anvertraut und daß er in Augenblicken des Schreckens, einer plötzlichen Gefahr, — trotz der Uebung der rechten Hand — mit der linken anzupacken oder abzuwehren versucht. Kriminalisten wissen von der zirkelförmigen Spur zu erzählen. Es kommt vor, daß eine ausgesprochene Einseitigkeit einen Verbrecher dahin bringt, im völligen Dunkel einen Kreis zu laufen, während er doch geradeaus wollte. Tolstoi erzählt in seiner Novelle „Herr und Knecht" von der Sturmnacht im Schnee, als Wasilij auf seinem Pferde an einen Grenzrain stößt, wo Beifußstauden im weißen Gestöber wanken. Er reitet weiter, den verlorenen Weg endlich wiederzufinden, und gerät nach qualvollem Suchen wieder an einen Rain mit Beifußruten. Dort aber ist eine Pferdespur zu erkennen. Er war im Kreise geritten.

Versuche haben gezeigt, daß ein Rechtshänder, dem man ein Ziel zeigt und dann die Augen verbindet, dies Ziel mit einer Abweichung nach rechts anstrebt, der Linkshänder umgekehrt. Die Ueberlegung muß uns sagen, daß ein Linkshänder, der ja seine Ausbildung doch nur hauptsächlich rechts er-

Digitized by Google

fährt, eigentlich besser daran ist, denn er hat zwei geschickte Hände. Jedenfalls sollte man es in der Erziehung eher anregen als verbieten, die linke Hand in Dienst zu nehmen. Beobachtung wird dem Erzieher bald sagen, wo die stärkere Befähigung steckt. Eine Reihe moderner Forscher vertritt den Standpunkt und kann ihn mit unzähligen Beweisen belegen, daß künstlerisch veranlagte Menschen zur Linksseitigkeit neigen. Kopf- und Gesichtsmessungen ergeben bei Künstlern häufig eine starke Asymmetrie zugunsten der linken Hälfte. Doch muß man ein sehr geschärftes Auge haben und muß auch von diesen Dingen wissen, um es im ersten Anblick wahrnehmen zu können.

Die Linkskultur ist das zuverlässigste Mittel zur Erzielung einer symmetrischen und vollkommenen Entwicklung des ganzen Körpers und zur Sicherung der ungehindertsten Entfaltung aller geistigen Fähigkeiten.

Durch Linkskultur zur vollendeten leiblichen Harmonie, durch diese zur Harmonie des Geistes und der Seele! — — —

*

Abbauende und aufbauende Enzyme. Von Adolf Mayer.

Früher sprach man von Fermenten. Aber seitdem man gesehen, daß ein Teil ihrer Wirkungen niederen Organismen zugeschrieben werden muß, ist man übereingekommen, — um nicht immer durch die Adjektiva „organisiert" und „rein chemisch" unterscheiden zu müssen —, den letzteren den der griechischen Sprache entnommenen Namen „Enzyme" beizulegen, was sich denn auch bald eingebürgert hat. Enzyme sind somit Substanzen, die schon in kleinen Mengen eine chemische Umsetzung anderer Substanzen, denen man sie zusetzt, zu bewerkstelligen vermögen, ohne selber an dieser Umsetzung merklich Anteil zu nehmen. Wenn man Enzyme = chemische Fermente setzt, so ist übrigens zu dem Adjektiv „chemisch" ein kleines Fragezeichen zu fügen, da auch die Ansicht vertreten ist, daß wenigstens die natürlichen Enzyme aus Pflanzen und Tierleibern noch einen Rest von Organisation mit sich schleppen, welche Frage wir übrigens hier nicht anzuschneiden beabsichtigen.

Die Umsetzungen, durch die natürlichen Enzyme veranlaßt, können wir nun in einer Richtung, die wir zu verfolgen vorschlagen, in zwei große Gruppen teilen, in solche des chemischen Abbaus, des Zerfalls eines größeren Moleküls in mehrere kleinere, z. B. Stärkemehl in Zucker, oder von Rohrzucker in Trauben- und Fruchtzucker (wobei die hier wirksamen Enzyme Diastase und Invertase genannt werden) oder des Aufbaues, wie solcher in den sogenannten Leukoplasten des pflanzlichen Zellgewebes stattfindet. Zuweilen scheint auch ein und dasselbe Enzym in diesen beiden entgegengesetzten Richtungen wirken zu können, wobei dann die äußeren Umstände, gewöhnlich die Temperatur, über die Richtung der Umwandlung entscheiden. Wir wollen jedoch vorläufig auch von dieser Komplikation absehen.

Tollenaar,[1]) ein junger Holländer, hat die Frage, von der wir handeln wollen, angeregt. Er bringt (in seiner Promotionsschrift) die folgenden Versuchsresultate zur Sprache: Wenn man Tabakblätter langsam trocknet bei Temperaturen, bei denen nicht sogleich Abtötung stattfindet, so findet man in der getrockneten Masse kein Stärkemehl mehr vor, obschon die Blätter nach vorausgehender mikroskopischer Untersuchung ziemlich reichlich stärkehaltig waren. Dies Ergebnis befremdet anfangs, da man nicht an einen so raschen Abbau von Stärke in Zucker denkt und die Stärke ja gerade der wasserärmere Körper von beiden ist. Die Sache erscheint aber bald als ganz natürlich, wenn man erwägt, daß der eigentlichen Trocknung ein „Brühen" vorausgeht, bei dem, so lange die Blätter noch leben, enzymatische Wirkungen statthaben müssen. Und insofern ist diese Erfahrung pflanzenphysiologisch reizvoll, als gerade an der Grenze des Lebens diejenigen Enzymwirkungen in den Vordergrund zu treten scheinen, die einem Abbau entsprechen. Denn auch bei tiefen Temperaturen (nahe an der Grenze des Kältetodes) findet, wie schon Müller-Thurgau vor vielen Jahren bei seiner Erklärung des Süßwerdens der Kartoffeln fand, die gleiche Umwandlung von Stärke in Zucker statt. Dagegen spielen sich bei den mittleren, den „optimalen" Vegetationstemperaturen mehr die aufbauenden Reaktionen ab, die entweder von anderen, mehr in den Leukoplasten fixierten Enzymen oder auch von denselben Enzymen unter diesen abgeänderten Bedingungen ausgehen.

Nun wird ja freilich auch bei mittleren Temperaturen in der Pflanze Stärke reichlich in Zucker verwandelt, wie sich aus dem fortdauernden Abbau der Stärke sowohl im Chlorophyllorgan als in den keimenden Samen ergibt. Bei tiefen Temperaturen tritt nur manchmal dieser Vorgang in den Vordergrund, weil die Atmung, die den eben gebildeten Zucker verbraucht, bei diesen Temperaturen beinahe völlig erlischt, und bei den hohen

[1]) Wageningen 1925.

Digitized by Google

Grenztemperaturen des Lebens andererseits ist er so stark, daß er ganz in den Vordergrund tritt. Nur bei mittleren, der Vegetation günstigen Temperaturen wird diesem abbauenden Prozeß durch den aufbauenden ein Paroli geboten. Wobei es vorderhand dahingestellt bleiben mag, ob dieses Aufbauen durch andere Enzyme geschieht oder ob dieselben Enzyme bei diesen mittleren Temperaturen und gewissen Konzentrationen entgegengesetzt wirken.

Auch andere Versuche werden zur Bestätigung dieser Regel herangezogen, so die von Waterman[2]), der in Bezug auf den Gehalt von Kartoffeln an Kohlehydraten fand, daß dieselben, auf 35 Grad erhitzt, rasch viel Stärke in Zucker umsetzen. Trocknete man sie nämlich langsam bei 40 Grad, so enthielten sie nachher 3,4 Prozent Zucker und 14,4 Prozent Stärke. Geschah das Trocknen rasch bei 100 Grad, so waren die entsprechenden Zahlen 0,25 Prozent und 17 Prozent. Das letztere entspricht, da hier ein langes Verweilen bei mittleren Temperaturen ausgeschlossen war, also etwa den ursprünglichen Gehalten. Bei dem längeren Verweilen bei 35 Grad naheliegenden Wärmegraden kamen dagegen die abbauenden Enzyme zur kräftigen Wirkung.

Auch die Erfahrungen bei reifenden Früchten und beim Zuckerrohr werden zum Vergleich herangezogen, da auch hierbei schließlich der Rohrzucker sich in Traubenzucker und Fruchtzucker umsetzt. Reifen ist ja biologisch ein Beginn des Absterbens, also der Eintritt in ungünstigere Lebensbedingungen, und nur nach menschlich wirtschaftlichen Gesichtspunkten eine Vollendung. Wenn man nun auch vielleicht die zuletzt gewählten Beispiele nicht gelten lassen wollte, angesichts der Möglichkeit, daß die Zuckerbildung in reifenden Früchten auch den in diesen anwesenden Pflanzensäuren zugeschrieben werden könnte, die ja eine ähnliche Wirkung auszuüben imstande sind, so ist der Fall der Tabaksblätter, der von dem Verfasser der genannten Doktordissertation gefunden wurde, doch vielleicht von ausschlaggebendem Werte.

[2]) Chemisch Weekblad 1914 und 1915.

Ganz ähnliche Erscheinungen wie bei Tabaksblättern sind aber auch durch andere Forscher an anderen Blättern wahrgenommen, nicht nur bei künstlicher Austrocknung, sondern im direkten Sonnenschein, unter Umständen aber, bei denen die Zellen Wasser eingebüßt hatten. Die Erscheinung ist z. B. von Ursprung[3]) unter dem geheimnisvollen Namen einer Solarisation beschrieben, und auch Horn[4]) hat Aehnliches (z. T. auf Grund von Untersuchungen englischer Forscher) nachgewiesen, obgleich deren Deutung damals noch eine andere war. Schon Sachs hatte das Gleiche an den Blättern der Kapuzinerkresse beobachtet.

Also die Regel, die Tollenaar aufstellt, wird vielseitig bestätigt und verdient gewiß hervorgehoben und dem Gedächtnisse eingeprägt zu werden. Sie lautet kurz: „Günstige Lebensbedingungen befördern die Aufbau-, ungünstige die Abbaureaktionen." Ob sie freilich nicht zum Teil auf die schon ältere Erfahrung, daß ein und dasselbe Enzym bald auf-, bald abbauend wirken kann,[5]) je nach den Umständen, zurückzuführen sein wird, wollen wir hier dahingestellt sein lassen. Auch kann man darauf hinweisen, daß bei der Wirkung im Tabaksblatt nur die Inversion von einem eigentlichen Enzym, der Aufbau zu Stärke aber durch Proto- oder Leukoplasten, also Teile des lebenden Protoplasmas erfolge, und daß es daher sehr natürlich sei, daß die letztere Wirkung, als noch inniger mit dem aktiven Leben zusammenhängend, an den Grenzen des Lebens auch verschwinde, — was vielleicht nur die vitalistische Auffassung einer und derselben Sache wäre —, in jedem Falle erinnert die Regel sehr an den sogenanten zweiten Hauptsatz der Erhaltung der Energie, der aussagt, daß sich leichter mechanische Arbeit in Wärme als diese in jene verwandeln lasse, und wird wohl mit diesem im Zusammenhange stehen. Ein Ergebnis, das auch für das im Gedächtnis Behalten des Satzes von Bedeutung ist.

[3]) Bericht der Deutsch. bot. Gesellsch. 35.
[4]) Botan. Arch. 3. H. 3.
[5]) Vergl. Meisenheimer, Gärungschemie 1906, S. 13.

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

13. Kleintiere in Moosrasen und Erde.

Man verschaffe sich nasse Erde aus einer Dachrinne oder einen daselbst gewachsenen Moosrasen. Letzterer wird einen Tag lang bei Zimmerwärme naß gehalten und dann ausgedrückt. In dem abfließenden Wasser schlägt sich ein Bodensatz nieder, von dem mit einem kleinen Pinsel eine Probe auf den Objektträger gebracht und mit Deckglas belegt wird. Die stets vorhandenen Sandkörnchen verhindern ein zu starkes Anquetschen; außerdem sollen ein paar Schlammfasern, auch wohl ein kleiner grüner Moossproß unter dem Deckglase sein. Das Betrachten beginnt, nachdem das Präparat einige Minuten ruhig gelegen hat. — Hat man regennasse Erde zur Untersuchung, so bringt

Digitized by Google

man einfach eine Probe davon mit hinreichend Wasser auf den Objektträger und verfährt dann in der eben beschriebenen Weise weiter.

Von allem, was in unserem Material schwamm, kroch, kletterte und wimmelte, finden sich nun Vertreter zwischen den Hunderten von Sandkörnchen, die unter dem Mikroskop scheinbar zu stattlichen Blöcken geworden sind, zwischen den grünen und braunen Bruchstückchen von Pflanzen, den Humusfasern und Schlammteilchen. Urtiere verschiedener Art schlüpfen umher; ein achtbeiniges Kugeltier, eine der vielen schwarzen, braunen oder roten Milben, die das Erdreich und den Moosrasen durchwandern, kriecht oder rudert vorüber; ein durchsichtiges Würmchen, das plötzlich am Rande auftaucht und wild schlagend und wirbelnd sich durch die Hindernisse arbeitet, möge den Anfänger im Beobachten nicht zu sehr erschrecken.

Dazwischen tummeln sich Lebewesen von sonderbaren Formen und Gewohnheiten. Auf dem Glase des Objektträgers bewegt sich hier und da ein Tier durch spannerraupenähnliche Zusammenziehungen weiter. Es sind Rädertierchen oder Rotatorien, Vertreter einer formenreichen Gruppe, die zum allergrößten Teil in den Gewässern lebt. Hier haben wir es mit „Erd-Rotatorien" zu tun. Die Häßlichkeit ihrer Kriechbewegungen darf uns nicht abschrecken; an diesen kleinen Wesen gibt es mancherlei zu beobachten.

Beine, Fühler und dergleichen Körperanhänge fehlen; an den breiten Mittelkörper setzt sich nach vorn und hinten ein schmalerer Kopfteil und Fußteil. Am Hinterende ist ersichtlich ein Haftwerkzeug; man sieht, wie das Tier sich von Zeit zu Zeit mit ihm am Glase verankert und dann, wie Ausschau haltend, den Körper im Wasser nach beliebiger Richtung wendet. Das Festheften geschieht mit Hilfe eines Klebstoffes, den besondere Drüsen liefern. Beim Betrachten solcher festsitzenden Tiere bekommt man die Entfaltung des „Räderorgans" zu sehen, welches der ganzen Tierklasse den Namen verschafft hat: am Kopfende breitet sich ein zweilappiges Wimpernfeld kelchähnlich aus; regelmäßige Schlagbewegungen der Wimpern erwecken unter dem Mikroskop durch optische Täuschung den Anblick eines sich drehenden Rades. Häufig sieht man im Wasser schwimmende Körperchen, von einer Strömung erfaßt, plötzlich dem Kopfende des Tieres zutreiben. Sie sind in den Strudel geraten, den das Räderorgan erzeugt. Winzige Algen, Spaltpilze, Urtiere werden auf diese Weise als Nahrung der Mundöffnung zugeführt. Unterhalb des Räderorgans gewahrt man im Innern des Tieres den zuckenden „Kauapparat", dessen merkwürdige Einzelheiten leider nur starker Vergrößerung zugänglich sind. Läßt das Tier seine Anheftungsstelle los, so treibt das Räderorgan es im Wasser vorwärts, ähnlich wie ein Propeller das Flugzeug. Vielleicht kann man in einem günstigen Augenblick auch den schmalen „Rüssel" erkennen, der an Stelle des eingezogenen Räderorgans vorgestrebt wird; bei dem spannerraupenähnlichen Kriechen heftet das Tier sich abwechselnd mit dem Ende des Fußes und mit dem Rüssel an. —

Vielleicht erst nach einigem Suchen werden wir Vertreter einer zweiten Klasse des Tierreiches finden, mit der wir uns bei dieser Gelegenheit bekannt machen müssen. Auf dem Glase kriecht mit sichtlicher Anstrengung ein undeutlich gegliedertes, im Verhältnis zu seiner Breite nicht allzu langgestrecktes Geschöpf. Wir finden es wohl, wie es mit dem hinteren Teile seines Körpers an einem Schlammteilchen sich hält und vergebens bemüht ist, auf der blanken Glasfläche vorwärts zu kommen, und erkennen dabei, daß der sonderbare kleine Geselle sich auf kurzen, mit winzigen Krallen bewehrten Beinchen fortbewegt, von denen er vier Paare trägt. Am annähernd walzenförmigen Körper sitzt ein rundlicher Kopf auf kurzem Halse; zwei dunkle Augenflecke mögen ihrem Träger einen Schimmer aus der schönen Welt des Lichtes vermitteln — vielleicht soviel, wie wir durch die geschlossenen Lider hindurch wahrnehmen oder wenig mehr. Die Mundöffnung, durch die Pflanzenstoffe und kleine Tiere als Nahrung aufgenommen werden, ist schwer zu erkennen.

Diese kleinen Lebewesen sind wegen ihrer Gestalt und ihrer Art, sich zu bewegen, Bärtierchen genannt worden (Tardigrada). Man suche Gelegenheit, ein Tier zu beobachten, das einen geeigneten Halt, etwa eine Schlamm- oder Wurzelfaser, gefunden hat. Es wandert daran entlang abwärts, zurück, wie suchend, immer mit kurzen, entschlossenen Schritten, rastlos und emsig — Gestalt und Bewegung erinnern wirklich an den plumpen, aber kletterkundigen Vierfüßler. Aber ein Säugetier von kaum 1 mm Höchstlänge ist undenkbar. Die Zahl der Beinpaare (vier) weist auf die Milben und Spinnen als nächste Verwandte im Tierreich hin. Wie bei ihnen erfolgt die Vermehrung durch Eier.

Die häufigsten Bärtierchen sind Arctiscon milnei (Körper mit Quergliederung in ringähnliche Abschnitte) und Macrobiotus hufelandi. In Gewässern lebt Macrobiotus macronyx. —

Die erd- und moosbewohnenden Kleintiere müssen die in ihrem Lebensgebiet unvermeidlichen Zeiten der Austrocknung überstehen können. Die hier beschriebenen Bärtierchen und Rädertierchen schrumpfen bei eintretendem Wassermangel zu formlosen Körperchen ein, die Trockenheit, Kälte

Digitized by Google

und Hitze überdauern und vom Winde weithin verweht werden können. Wasser erweckt sie zu neuem Leben. Einigen Rotatorien ist die zeitweilige Eintrocknung lebensnotwendig; andauernd im Wasser gehalten sterben sie ab.

*

Kleine Beiträge.

Einen reizvollen Beitrag zu der **Abhängigkeit zwischen Geschlecht und äußeren Einflüssen** liefert W. Riede in der Flora N. F. Bd. 18/19. An einer freistehenden, 4 m hohen Birke wurde die Verteilung der männlichen und weiblichen Kätzchen festgestellt. Dabei fand sich die auffällige Tatsache, daß die untersten Zweige fast nur männliche Kätzchen trugen, daß in den mittleren Zweigen männliche und weibliche Kätzchen zu gleichen Teilen vorhanden waren, und daß sich in der Spitze des Stammes nur weibliche Kätzchen feststellen ließen. Der Verfasser ging von der Annahme aus, daß die oberen Zweige durch die günstigen Lichtverhältnisse reicher mit Assimilaten versorgt werden und darum in der Ausbildung der Kätzchen ein entgegengesetztes Verhalten zeigen als die unteren Zweige, die infolge der ungünstigen Belichtung eine spärlichere Versorgung mit organischen Stoffen haben. Beobachtungen in der freien Natur stützen die Annahme. An sonnigen Plätzen stehende Bäume sind überwiegend weiblich, während Schattenbäume fast ausschließlich das männliche Geschlecht zur Ausbildung bringen. Auch zu dem Zweck angestellte Versuche konnten nach dieser Richtung hin gedeutet werden. Wenn man die Assimilation herabsetzte, dann stellte sich eine Zunahme der männlichen und eine Abnahme der weiblichen Kätzchen ein. Zu einem entgegengesetzten Ergebnis gelangte man, wenn die Wurzeln geschädigt wurden, so daß die Aufnahme von Nährsalzen verringert wurde. Auch in der Entwicklung des Baumes kommt das verschiedene Verhältnis zwischen männlichen und weiblichen Blüten zum Ausdruck. Im ersten Blühjahre eines Baumes kommen nur männliche Kätzchen zur Ausbildung. Von Jahr zu Jahr nimmt das Verhältnis der Weibchen zu, und lange Zeit zeigt sich eine annähernd gleiche Verteilung der männlichen und weiblichen Kätzchen. Am Ende der Lebenszeit verschiebt sich das Verhältnis zugunsten der weiblichen Blüten. Dieselben Ergebnisse fanden sich bei Salix fragilis und bei den weiblichen Randblüten und den wittrigen Scheibenblüten der Blütenköpfchen von Doronicum und Calendula. Albert Pietsch.

Blausäure als Anregungsmittel im Pflanzenbau. Die Blausäure ist ein äußerst stark wirkendes Gift und findet bei der Bekämpfung von Schädlingen aller Art Verwendung. Wie G. Gaßner in der „Angewandten Botanik" Bd. 7 mitteilt, wurden im Frühjahr und Sommer des Jahres 1924 in der Nähe von Valencia (Spanien) Begasungen von Apfelsinenkulturen durchgeführt, um gewisse Schädlinge zu zerstören. Dabei konnten nun die Plantagenbesitzer feststellen, daß durch das zur Anwendung gelangte Blausäuremittel Zyklon der Gold- und Silberscheideanstalt Frankfurt a. M. nicht nur die Schädlinge abgetötet wurden, sondern daß ganz allgemein die Bäume durch die Begasung Vorteile gehabt hatten. Versuche an schädlingsfreien Kulturen führten zu dem wertvollen Ergebnis, daß die Blausäure als Frühtreibemittel wirkt. „Die begasten Bäume standen alle in vollem grünen Laub, während die unbegasten wenig oder fast gar nicht getrieben hatten." Besonders scheint die Begasung auf die Blütenbildung zu wirken, denn diese war bei den behandelten Bäumen gleichmäßiger und regelmäßiger. Diese Beobachtungen gaben Gaßner (Bericht der Deutschen Botanischen Gesellschaft Bd. 43) Veranlassung, die Blausäure als Frühtreibemittel bei Zweigen von Flieder, Kirsche, Eiche, Roßkastanie, Buche, Forsythia und bei Crocus und Maiglöckchenrhizomen auszuprobieren. Fast bei allen Objekten zeigte sich die frühtreibende Wirkung der Blausäuremittel. Besonders augenfällig und interessant ist der Einfluß auf die Maiglöckchenrhizome, indem hier eine starke Förderung der Blütenbildung verursacht wird. Das ist von außerordentlich praktischer Bedeutung für die Gärtnerei. Erstens will man ja gerade bei der Frühtreibkultur schöne Blüten erlangen, und zweitens hat das Blausäureverfahren der sonst üblichen Aetherisierung gegenüber den Vorteil, daß es mit einer einstündigen Behandlung getan ist, während das Aetherisieren 1—2 Tage dauert.

Albert Pietsch.

Ueber neue Beobachtungen vom Leben der Gastameise (Formicoxenus nitidulus) berichtet Robert Stäger in der Zeitschrift für wissenschaftliche Biologie. Die Gastameise legt ihr Nest ausschließlich in den Bauten anderer Ameisen, in denen von Formica rufa und Formica pratensis, an. Wenn man die Kolonien der Gastameise aus den Bauten ihrer Wirte entfernt, dann gehen sie zugrunde. Man glaubte bisher, daß die Gastameisen von ihren Wirten geduldet werden, weil sie sich durch ein „indifferentes Verhalten" auszeichnen, indem sie sich bei der Begegnung mit anderen Ameisenarten „tot stellen". Jedoch täuscht diese Handlungsweise ein harmloses Verhalten nur vor, denn in dem Augenblick, wo sich eine Wirtsameise dem

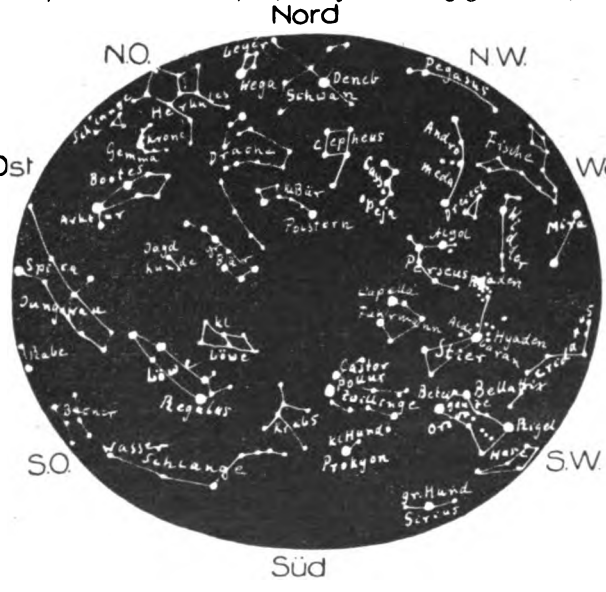
Digitized by Google

scheintoten Tier nähert, tritt der Giftstachel tüchtig in Tätigkeit. Die Duldung wird also regelrecht erzwungen, so daß die Gastameisen unbehelligt in dem Neste ihrer Wirte ihren Nahrungsquellen nachgehen können. Jedoch machen sie sich auch an ihre Wirte heran. Wenn ein Formica-Arbeiter einen Flüssigkeitstropfen erbricht, um damit einen Nestgenossen zu füttern, dann kriecht die Gastameise der fütternden Formica unter den Bauch oder auf den Rücken und raubt sich etwas von dem Tropfen. Die kleinen Mieter schrecken selbst davor nicht zurück, ein Wirtstier mit ihren Fühlern zu betrillern, um es dadurch zur Futterabgabe zu veranlassen. Der Forscher spricht dieses Zusammenleben als eine Zwischenstufe von der Synoekie zur Symphilie an und bezeichnet es als „Hemisymphilie". Brachte man Gastameisen aus einer Kolonie von Formica pratensis in eine solche von Formica rufa, dann kam es zu heftigen Kämpfen. Auch hierbei zeigte es sich, daß die Annahme, das Zusammenleben der beiden Ameisenarten sei durch eine stille Duldung von Seiten der Formica-Arten bedingt, nicht zu Recht besteht. Albert Pietsch.

*

Der Sternhimmel im März.

Es ist der letzte Wintermonat, in den wir treten; die große Wintergruppe um den Orion strahlt also noch im Süden in voller Pracht, aber sie hat den Meridian soeben ganz überschritten, sie neigt sich also langsam zum Untergang. Hoch steht im Südwesten der Stier mit den Plejaden und den Hyaden, nahe dem Zenit darüber Capella. Der Orion strahlt in aller Pracht westlich der Südlinie; ebenso, ziemlich tief, der Sirius, während die Zwillinge und der kleine Hund gerade im Süden stehen. Hier zieht die Milchstraße hindurch, von Süden nach Norden, ein wenig westlich vom Zenit vorbei. Ganz im Westen finden wir Andromeda, Cassiopeja und den Perseus, während Walfisch, Fische und Eridanus zum Teil schon unter dem Horizont liegen. Oestlich des Meridians neigt sich die Ekliptik nach Süden; hier liegen Krebs und Löwe, die Jungfrau geht gerade auf, und unter dem Löwen liegt die ausgedehnte Wasserschlange. Nach dem Zenit hinauf strebt der große Bär. Gleichzeitig finden wir tief im Nordosten die Sommergruppe heraufkommend, der Bootes mit dem Arktur ist schon ganz aufgegangen. Herkules und Wega in der Leyer liegen noch am Horizont unter dem Pol. Nach 10 Uhr ist die Jungfrau ganz aufgegangen. Spica leuchtet bis in den Sommer, und unter ihr finden wir das auffallende Viereck des Raben. Nun sind auch schon die Krone ganz und der Herkules fast ganz aufgegangen. Die Sichtbarkeit der Planeten ist fast ganz auf die Morgenstunden beschränkt. Nur Merkur ist um die Mitte des Monats Abendstern. Venus leuchtet als Morgenstern um die Mitte des Monats im größten Glanz. Mars rechtläufig im Schütz und Steinbock geht anfangs 4½ Uhr auf, zu Ende gegen 3 Uhr. Jupiter, rechtläufig im Steinbock, erscheint in der Morgendämmerung. Saturn, erst rechtläufig, dann rückläufig in der Wage, erscheint zunächst nach Mitternacht, zuletzt nach 10 Uhr abends. Die Sonne tritt am 21. März, vormittags 10 Uhr 2 Minuten, in den wichtigsten Punkt ihrer Bahn, in den Frühlingspunkt, wo Ekliptik und Aequator sich schneiden. Sie tritt in das Zeichen des Widders, nicht in das Sternbild, es ist Frühlings-Anfang. Sie steigt in diesem Monat um 12 Grad mit zunehmender Geschwindigkeit nach Norden, so daß unsere Tage sich stark verlängern, von 10 Stunden 56 Minuten auf 12 Stunden 52 Minuten. Minima des Algol können leicht wahrgenommen werden an den Tagen März 18., 1 Uhr 9 Minuten früh; März 20., 9 Uhr 58 Minuten abends; März 23., 6 Uhr 47 Minuten abends. An Meteoren bietet der Monat wenig, denn die an den Tagen März 1.–3., 13., 17., 23., 26.–27. in die Erscheinung tretenden Schwärme sind ohne Bedeutung. Riem.



Der Sternhimmel im März

*

Digitized by Google

Aussprache

In der Januar-Nummer des „Naturfreund" las ich den Aufsatz über die Eibe. Ich kann aus eigener Kenntnis noch von einem dort nicht erwähnten Eibenvorkommen berichten. Im Müglitztale (Nebenfluß der Elbe in Sachsen) sind Eibenbestände bei Niederschlettwitz und bei Maren vorhanden. Eine größere Eibengruppe am südlichen Abhang des Klöppelberges und die stärkste Eibe im Müglitztal (Stamm gegen ¾ Meter Durchmesser) sind in den „Mitteilungen des Landesvereins Sächs. Heimatschutz", Bd. VII, Heft 1 bis 4, Jahrgang 1918, abgebildet. Die dortigen Eibenbestände stehen unter staatlichem Naturschutz. Sie gehören mit zu den besuchten Sehenswürdigkeiten des Müglitztales.

Pfarrer Richter, Zwickau-Schedewitz.

In der Januar-Nummer im Aufsatze „Die Eibe und ihre Schicksale" steht folgende Stelle: — „ergänze ich durch eine mir von einem Fuldaer Herrn zugegangene Nachricht, wonach die Rhön noch einen Eibenwaldrest aufweist, der sich „vor einigen Jahren" aus 480 Stück zusammensetzte." — Aus Lokalheimatliebe versprach ich nun meinen Schülerinnen und auch den wenigen Schülern, Ihnen einige nähere diesbezügliche Angaben zu machen. Der „Ibengarten" bei Glattbach-Dermbach, nun staatlich geschützt, weist einen ausgezeichneten Vegetationszustand auf. Auf dem anstehenden Muschelkalk stehen hier inmitten von Buchen und Lärchen 425 Eibenbäume von 22 bis 62 Zentimetern Durchmesser, in Brusthöhe gemessen, und 4 bis 12 Metern Höhe. Die 70 ältesten Bäume dürften wohl 1000 Jahre alt sein. Die Bäume verteilen sich auf etwa 4,5 Hektar Fläche. Die Flächendichte, 100 Eiben auf 1 Hektar, kommt also derjenigen im oberbayerischen Paterzell nahe und ist viel bedeutsamer als das Eibenvorkommen im Bodetale. — Ist es dem Verfasser entgangen, daß die Tucheler Heide nun polnisch ist?"

Dr. Minna Lang, Meiningen.

*

Naturwissenschaftliche Umschau.

Die Stirnaugen der Insekten werden sehr verschieden als Organe bald zum Nahsehen, bald zum Entfernungsschätzen gedeutet. Homann hat neuerdings festgestellt (Zeitschrift für vergleichende Physiologie I, 24; Naturwissenschaften 5, 25), daß ein Bildsehen mit den Stirnaugen überhaupt nicht möglich ist. Er vertritt die Ansicht, daß sie wegen ihrer großen Lichtstärke nur der Helligkeitswahrnehmung dienen und dadurch die lichtschwachen Netzaugen unterstützen, wodurch sie besonders bei schnellen Fliegern mit scharfen, aber lichtschwachen Netzaugen nötig werden.

Im Biologischen Zentralblatt 1, 1926 berichtet Heymons von seinen Untersuchungen über den Vorgang **des Schlüpfens aus dem Ei bei den Insekten**. Danach wird die Schale vor allem gesprengt durch den erhöhten inneren Druck, der durch das Schwellen des ganzen Embryokörpers hervorgerufen wird. Dabei wirken bei einigen Insekten besondere Organe, Eischalensprenger, von verschiedener Form, wie sie sich auch bei andern Tieren finden, und mit Blut gefüllte Hautblasen mit. Die Mundwerkzeuge werden hierbei nur vereinzelt gebraucht.

Während man, soweit mir bekannt ist, in der Literatur die Ansicht vertreten findet, daß die Embryonen der Nattern, abweichend vom biogenetischen Grundgesetz, keine Rudimente von Gliedmaßen aufweisen, gelang es jetzt Th. Rösler, wie er in Heft 8 der „Natur" 1926 an Hand mehrerer photographischer Aufnahmen berichtet, deutlich sichtbare **rudimentäre Hinterfüße bei den Embryonen der Nattern festzustellen.** Ein neues schönes Beispiel für das biogenetische Grundgesetz.

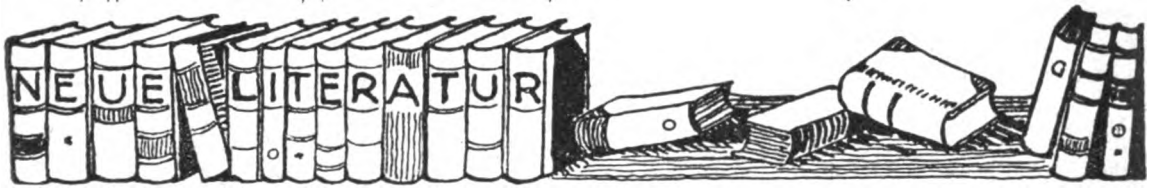
Bei neuen Untersuchungen über **die Kohlensäureassimilation der Pflanze** hat Molisch das höchst wichtige Ergebnis erhalten, daß auch tote grüne Blätter die Kohlensäure im Sonnenlicht zu assimilieren vermögen. Er vermutet daher, daß bei der Kohlensäureassimilation außer dem Chlorophyll noch ein Ferment mitwirkt, das ebenso wie die Diastase und die Zymase der Hefezellen auch nach dem Tode der Zelle noch wirkt. (Zeitschrift für Botanik 11, 1925; Natur 8, 1926.)

Am Schlusse einer Darstellung **der neuen Ergebnisse der Entwicklungsmechanik** in Natur und Technik, Heft 8, 1925, zieht Baltzer die philosophischen Folgerungen. Er ist der Ansicht, daß die neuen Forschungen besonders Spemanns und Mangolds das Zünglein der Wage in dem alten Kampf zwischen Vitalismus und Mechanismus mehr zu ungunsten des Vitalismus (in der von Driesch vertretenen Form) verschoben haben. Mehr kann man freilich heute nicht sagen. Wir sind immer noch weit von einem abschließenden Urteil in diesen Dingen entfernt. Wer weiß, was für gänz-

Digitized by Google

lich anders geartete Gesichtspunkte uns die künftige Forschung noch bringen wird!

Der für seine Forschungen über die Energiegewinnung bei der Muskelbewegung seiner Zeit durch den Nobelpreis ausgezeichnete Physiologe Meyerhof veröffentlicht (Naturwissenschaften 1925, 49/50) neue Untersuchungen über die Hefegärung, durch die ein neues Licht auf **Atmung und Gärung als Energiequellen** für das Leben fällt. Der Gegensatz zwischen den Lebewesen, die den Zucker veratmen — d. h. durch Verbindung mit Sauerstoff verbrennen — und denen, die ihn vergären, fällt danach bei allen Lebewesen, die in Sauerstoff leben können, fort. Wie im Muskel, (s. unsere Umschau N. F. 1924, S. 124) so laufen auch in der Hefezelle Atmung und Gärung nebeneinander her. Die Vergärung des Zuckers zu Milchsäure liefert die zum Leben nötige Energie. Mittels der durch Veratmung eines Teils der Milchsäure gewonnenen Energie wird der größere Rest wieder zu Zucker aufgebaut. Die Kulturhefen können allerdings — im Gegensatz zu den wilden Hefen und zum Tier — nur einen verschwindend kleinen Teil der Milchsäure wieder aufbauen, eine Folge der Züchtung; der ganze nicht veratmete Rest zerfällt weiter in die bekannten Endprodukte der Hefegärung: Kohlensäure und Alkohol.



Brühl, **Bernstein, das „Gold des Nordens"**. Berlin 1925. Mittler, 34 S., 1 Mk. Diese Abhandlung bildet das 166. Heft der Sammlung „Meereskunde", volkstümliche Vorträge zum Verständnis der nationalen Bedeutung von Meer und Seewesen. Sie bietet alles Wissenswerte über Entstehung, Gewinnung und Verarbeitung des „Goldes des Nordens" und enthält 18 Abbildungen.

Der Einhornverlag in Dachau bei München hat ein prächtiges Bilderbuch herausgegeben: **Die deutschen Alpen** (100 Abb., 96 S., davon 19 S. Text). Schöne Lichtbilder aus den oberbayerischen und tiroler Bergen ziehen an uns vorüber, liebe Erinnerungen weckend und für die kommende Reisezeit Lust machend. Als Geschenkwerk sei der Band empfohlen.

A. Steinitzer, **Aus dem unbekannten Italien.** Piper u. Co., München 1925. (293 S.). Das Buch ist eine Neuauflage eines bereits vor dem Kriege erschienenen Bandes einer Reihe von Italienbüchern Steinitzers. Im Gegensatz zu der großen Masse der Italienfahrer ist er abseits des Weges gewandert und hat so Land und Leute ganz anders kennen gelernt als jene, die sich von Sehenswürdigkeit zu Sehenswürdigkeit, Museum zu Museum hindurchhetzen. Wie selten solche naturfrohen Wanderer sind, zeigt deutlich der Umstand, daß der Verfasser auf seinen vielen Reisen fern der großen Heerstraße nicht einen einzigen Nichteinheimischen zu Gesicht bekommen hat! Ein Begleiter ist S. aber doch treulich gefolgt, — seine Camera, mit der er wunderherrliche Aufnahmen gemacht hat. 130 davon schmücken sein Buch, das auf bestem Glanzpapier gedruckt ist. Der vorliegende Band führt uns an die Riviera, nach Rimini, Loreto, in die Apuanischen Alpen, die Volskerberge und die Abruzzen, nach Ischia und das süditalienische Erdbebengebiet sechs Wochen nach der Katastrophe.

Svend Fleuron, der nordische Löns, ist von dem Verlage Eugen Diederichs in Jena dem deutschen Leserkreis bekannt gemacht worden. Die Reihe dieser Uebersetzungen ist nun um einen neuen Band vermehrt worden: **Die Schwäne vom Wildsee** (1925, 163 S.), br. 3 Mk). Jeder Naturfreund wird an diesem Roman einer Schwanenfamilie seine Freude haben. Fleurons Einfühlungskunst ist meisterhaft.

Unser Bundesfreund K. Leich hat ein schönes Heimatbuch veröffentlicht: **Glückauf, ein Heimatbuch für Bergleute** Verlag des westfälischen Preßverbandes in Witten a. d. Ruhr (128 S.). Es ist eine feinsinnige Zusammenstellung von Aufsätzen und Gedichten über die Arbeit des Bergmanns, seine Gefahren, seine Frömmigkeit, seine Tracht, die Sagen, die sich um ihn ranken; wir hören von der Knappschaft; Geschichtliches und Geologisches zieht an uns vorüber; Erzählungen aus dem Leben des Bergmanns, zum Teil in Mundart, und eine inhaltsreiche Betrachtung „Brennende Lampen" bilden den Beschluß. M.

Albert Gockel, **„Das Gewitter"**. 3., vielfach geänderte Auflage. Mit 3 Kunstdrucktafeln und 36 Abbildungen. VIII und 316 S. Berlin und Bonn, F. Dümmlers Verlagsbuchhandlung. 1925. In der neuen Auflage des bekannten Werkes sind die neuesten Forschungen berücksichtigt worden. In ebenso klarer wie ansprechender Weise schildert der Verfasser allgemein verständlich sämtliche das Gewitter begleitende Erscheinungen und weiß durch Mitteilung einer Menge von Einzelheiten und Berichte über seltsame Vorgänge den Vortrag zu beleben und sehr anziehend zu gestalten. Auch der weniger vorgebildete Leser kommt mit dem empfehlenswerten Buche vollkommen auf seine Kosten. Am eingehendsten sind natürlich die elektrischen Erscheinungen behandelt, sie bilden ja auch den Kern der ganzen Sache, das, was eigentlich ein Gewitter ausmacht. Ueber die rätselhaften Kugelblitze — früher oft angezweifelt — werden viele Berichte mitgeteilt. Dem Elmsfeuer, dem Donner, den Wirkungen des Kugelblitzes, der Blitzgefahr, dem Blitzableiter, dem Ursprung der Gewitterelektrizität, der täglichen, der jährlichen und säkularen Periode, der Gewitterhäufigkeit und dergleichen mehr sind besondere Kapitel gewidmet. Eine Zunahme der Blitzgefahr, d. h. der Zahl der Einschläge in Gebäude und Tötungen von Personen ist nicht nachzuweisen. Alle gegenteiligen Behauptungen entbehren der meteorologischen Grundlage und stützen sich nur auf Statistiken (meistens der Feuerversicherungsgesellschaften), bei denen soziale Ursachen, Aenderungen der Bauweise, auch die in früherer Zeit nicht angemeldeten sog. kalten Schläge mitwirken, um die Tatsachen zu fälschen. Bekannt ist die Vorliebe des Blitzes für gewisse Bäume, vorzugsweise Eichen und Pappeln. Aber der Glaube, man sei unter Buchen vor ihm gesichert, ist trügerisch, auch sie werden getroffen. Aber die Buchen (wie auch Birken und Roßkastanien) leiten den Blitz durch die gut leitende Wasserhülle, mit der sie sich schnell umgeben, zur

Digitized by Google

Erde, ohne daß er den Baum beschädigt. Bei der Statistik werden aber nur die stark verletzten Bäume gezählt. Auch ist die Meinung irrig, Bäume, die ein Haus überragen, seien als Schutz vor dem Blitz anzusehen. Nicht selten ist der Blitz vom unteren Teile eines Baumes auf ein benachbartes Gebäude übergesprungen. Im Mißverhältnis zu der Angst, die viele vor einem Gewitter haben, steht die geringe Zahl der vom Blitz getroffenen Menschen. So wurden in Preußen in dem Zeitraum von 1869 bis 1883 von einer Million Menschen durchschnittlich im Jahre nur 4,4 vom Blitz getötet; ähnlich in anderen Ländern. Die große Mehrzahl aller Erschlagenen ist im Freien getroffen worden, wo die Gefahr größer ist als in den Städten.

H. Osthoff.

Stephan List, **Probleme und Erkenntnisse der Naturwissenschaft im Wechsel der Jahrhunderte.** München 1925, Oldenburg, 87 S., 1,80. Diese Auswahl bezeichnender Proben des naturwissenschaftlichen Schrifttums des Abendlandes reicht von Hippokrates bis Dacqué. Das Bändchen eignet sich vorzüglich als Lesestoff auch für die oberen Klassen unserer höheren Schulen. Das Weltanschauliche könnte für unsern Geschmack wohl noch ein wenig stärker herausgehoben werden; statt Bölsches Aufsatz über das Reich der Insekten säbe ich lieber einen Absatz aus Dessauers „Leben, Natur, Religion" oder ein Stück aus Bavinks „Ergebnissen und Problemen", etwa über die Bedeutung der Hypothese.

Goldbeck, **Der Mensch und sein Weltbild.** (Leipzig, Quelle u. Meyer, 1925, 330 S.). Die vorliegenden Untersuchungen, das Ergebnis vierzigjähriger Forscherarbeit, sind eine Sammlung von bereits als Programmbeilagen oder Zeitschriftenartikeln erschienenen Aufsätzen. Von Plato und Aristoteles über Galilei zu Descartes untersucht G. den Wandel des Weltbildes vom Altertum zur Neuzeit feinsinnig, tiefschürfend und gründlich. Aber ist Descartes der Weisheit letzter Schluß? Ich fürchte, viele Leser werden enttäuscht sein, nichts von den Wandlungen des Weltbildes nach Descartes zu erfahren. Nichts von der Entwicklungslehre, nichts von den ganz neue Aussichten eröffnenden physikalischen Theorien der jüngsten Gegenwart! Für diese klaffende Lücke vermag auch die im Anhang gebotene Geschichte des Weltbildes im astronomischen Unterricht keinen vollwertigen Ersatz zu bieten.

Seeling, **Die Psychoanalyse in pädagogischer Beleuchtung.** Berlin 1925, Pyramidenverlag Dr. Schwarz u. Co., 71 S., 2 Mk. Bei der Flut von Schriften über die Psychoanalyse ist eine solche klare Zusammenfassung der Lehrmeinungen der einzelnen Führer (Freud, Adler, Jung etc.) an sich schon zu begrüßen. Dies Buch bringt aber noch mehr, nämlich eine vorsichtig abwägende Beurteilung der Bedeutung der neuen Lehren für die Pädagogik. Hier hatte ja Pfister vorgearbeitet. Der zweite Teil des Buches enthält ausführliche Proben aus der psychoanalytischen Praxis mit sehr verständiger Kritik des Verfassers. Er erkennt die Möglichkeiten der psychoanalytischen Behandlung durchaus an, zeigt aber doch auch deutlich die Gefahren auf.

E. Meter, **Das einzige Kind und seine Erziehung.** 7. und 8. erw. Aufl. München 1925. Verlag der ärztlichen Rundschau O. Gmelin. 81 S., 2,40 Mk. Die vortreffliche kleine Schrift entrollt das wenig erfreuliche Bild des einzigen Kindes mit seinen größtenteils wenig schönen Charaktereigenschaften. Als deren Ursache weist M. nicht so sehr eine falsche Erziehung durch die Eltern nach, sondern mehr noch das Wegfallen der Miterziehung durch Geschwister, das durch die beste Erziehung nicht wettgemacht werden kann. So ist ihm das einzige Kind ein Beispiel mehr dafür, daß die Natur einen Zwang oft grausam rächt, den wir Menschen ihr auferlegen. „Die Kultur hat uns auch hier bei der Erziehung unserer Kinder immer weiter von der Natur entfernt; möge wahre Wissenschaft und wahres Leben uns wieder zum Natürlichen und Einfachen zurückführen!"

Im selben Verlag hat der gleiche Verfasser ein Bändchen erscheinen lassen **„Des Säuglings Pflege und Ernährung"** (4. verb. Aufl., 99 S., 2,40 ℳ), das den Eltern als Wegweiser dienen soll bei der Pflege und Erziehung ihrer Allerkleinsten. Die Aufgabe ist trefflich gelöst, der neueste Stand unseres Wissens ist überall zum Ausdruck gebracht; bei der Besprechung des Gemüses als Säuglingsnahrung läse man gern etwas mehr von der Bedeutung der Vitamine.

Aber wie der Verfasser in der Fortsetzung dieses Bändchens **„Die Pflege des Kleinkindes"** (ebenda, 2. Aufl., 113 S., 2,80 ℳ) selbst sagt, hat er absichtlich Selbstüberwindung gezeigt und auf die Besprechung der allerneuesten Lehren verzichtet, wollte vielmehr auch für geistige Nahrung lieber ein wirkungsvolles Wenig als ein unverdauliches Viel bringen. Gerade diese Fortsetzung, die das zweite bis sechste Lebensjahr behandelt, ist voll wertvoller Ratschläge und Winke.

Im gleichen Verlag behandelt der ehemalige Turnlehrer Dr. Eugen Matthias in der Schrift **„Schule und Haltungsfehler"** (1925, 89 S., mit 28 Abb. und 1 Tafel, 3,60 ℳ) die Frage des orthopädischen Turnunterrichts Nach Erläuterung der verschiedenen Arten von Skoliosen stellt er fest, daß vor allem die Schule am Entstehen der Haltungsfehler mitbeteiligt ist; darnach erscheint es ihm als Pflicht, entsprechende Gegenmaßregeln zu ergreifen. Bei der Forderung naturgemäßerer Erziehung, eines „den Naturgesetzen abgelauschten" Unterrichts bleibt er freilich in Allgemeinheiten stecken, ja, rückt in bedenkliche Nähe allbekannter Schlagworte („Die Lernschule soll eine Arbeitsschule werden"). Für eine zweite Auflage empfehlen wir Verdeutschung zahlreicher Fremdwörter; sonst ist das Büchlein nur für den engen Kreis der Ärzte, Orthopäden und Turnlehrer genießbar.

Praktischer eingestellt ist das im selben Verlag erschienene Buch von Prof. Ranke und E. Silberhorn: **„Tägliche Schulfreiübungen zur Korrektur der Sitzschäden"** (mit 66 Abbildungen; 111 S., 2. Aufl., 1925; 4,50 ℳ). Wer überhaupt die Bedenken überwindet, daß bei Uebungen im Klassenzimmer — auch bei offenem Fenster — Bazillen eingeatmet werden könnten, findet hier wohldurchdachte Uebungen in und auf der Bank, die sich in der Praxis bewährt haben.

F. Flur, **Wie wohnt der Berliner im Eigenhause billiger als in der Mietwohnung?** (Heimkulturverlag Wiesbaden, 160 S., 3,60 Mk. und 40 Pfg. Porto). Es findet sich keine Angabe des Erscheinungsjahres; aber da an einer Stelle von Englands Lebensmittelnöten durch unsere Unterseeboote die Rede ist, dürfte das Buch wohl in der Kriegszeit erschienen sein; das Papier ist ebenfalls „Kriegspapier"; und die angegebenen Preise sind auch nicht mehr zeitgemäß. Schade, denn solch Büchlein zum Luft- und Planmachen verdient einen weiten Leserkreis; es ist ja keineswegs nur für „Berliner" geschrieben. Aus den zahlreichen Bauplänen und praktischen Winken kann der Baulustige immerhin auch jetzt noch manches lernen; doch hoffen wir, daß der Verlag bald eine zeitgemäße Neuausgabe herausbringt.

M.

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

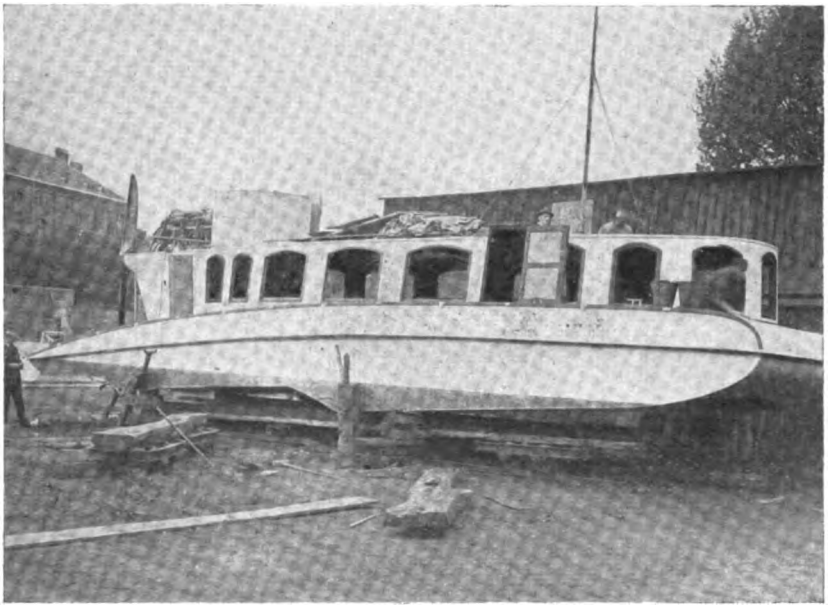
Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund".

Ein wichtiger Fortschritt auf dem Gebiete der Schiffsbautechnik.

Von Eduard Grentz, Dresden.

Nachdem in den letzten Jahren unser Schiffsbau einerseits durch die drückenden Bestimmungen des Friedensvertrages von Versailles, andererseits aber durch das verheerende Auswirken der Inflation starken Rückgang erlebt hatte, war uns jede Möglichkeit genommen, größere technische Verbesserungen auf dem Gebiete des Schiffsbaues zu erzielen. Trotz der beschränkten Mittel unserer Schiffswerften hat man nicht unterlassen, immer wieder Neues zu schaffen. Wir brauchen nur an Flettners Rotorboot zu denken, das dem Segelschiff in Zukunft vielleicht starke Konkurrenz leisten wird. —



Das Gleitboot im Bau.

Außer diesem Werke deutscher Technik ist es in jüngster Zeit einer deutschen Gesellschaft gelungen, ein sogenanntes Gleitboot zu bauen, das im besonderen für die Schnellbeförderung auf Binnenseen und Flüssen selbst bei niedrigem Wasserstande große Bedeutung erlangen wird. —

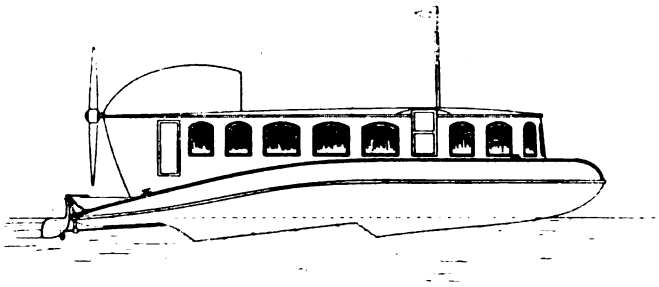
Wenn man in unserer Zeit auch noch immer bestrebt ist, die Geschwindigkeit unserer Wasserverkehrsmittel zu erhöhen, so läßt doch die überaus große Verschiedenheit der in der Praxis anzutreffenden Systeme erkennen, daß wir von einer restlos befriedigenden Lösung noch weit entfernt sind. Vor allem ist es der Wasserwiderstand, der den bisherigen Arbeiten enge Grenzen setzte, so daß heute ein Ozeandampfer mit nur etwa 35 Kilometer in der Stunde fährt und die Schiffe der Sächsisch-Böhmischen Dampfschiffahrts-Gesellschaft in einer Stunde 15 Kilometer zurücklegen können.

Das Ziel, eine Verbesserung der Geschwindigkeit zu erlangen, ist nun jedoch mit der Erfindung des Gleitbootes erreicht worden.

Zu den Vorarbeiten gehören vor allen Dingen die umfangreichen, tiefgründigen Forschungen, die der verdienstvolle Leiter der aerodynamischen Versuchsanstalt, Prof. Prandtl, in Göttingen durchführen ließ. Der leitende Gedanke aller seiner Arbeiten liegt darin, die in den Strömungen (Luft und Wasser) vorhandenen bisher unbeachteten

Digitized by Google

Kräfte auszunutzen und auf wissenschaftlicher Erfahrung das praktische Werk aufzubauen. Man erforschte die aerodynamischen Wirkungen an Luftschiffkörpern, Propellern usw. und setzte zu diesem

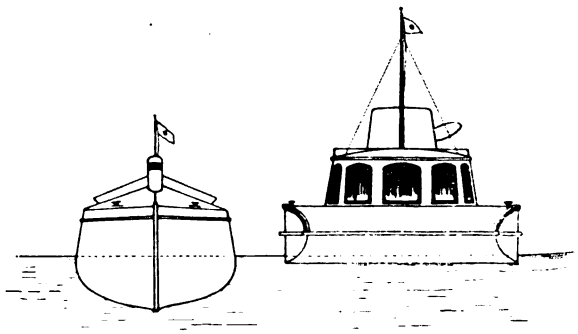


Schematischer Langsschnitt durch das Boot.

Zwecke die zu untersuchenden Objekte einem brausenden Orkane aus, um den Luftwiderstand zu messen und dabei die geeignetsten Formen von Propellern, Tragflächen usw. experimentell festzustellen. Dabei kam man zu der Ueberzeugung, daß für die Schnelligkeit eines bewegten Körpers seine Form von unendlicher Wichtigkeit ist. Selbstverständlich hat man diese neue Erkenntnis auf die verschiedenen Verkehrsmittel für die Luft und das Wasser übertragen. —

Wir sind heute gewohnt, in dem Flugzeug das weitaus schnellste Verkehrsmittel zu sehen, wobei wir aber leicht vergessen, daß es früher einmal anders gewesen ist. Auch im Flugwesen hat man bescheiden anfangen müssen. Die Ursache waren nicht so sehr die schwachen, damals zur Verfügung stehenden Motore, als vielmehr die seinerzeit allgemein übliche, die Luftwiderstandsgesetze gröblich mißachtende Bauart. Es wäre nun unrecht, den Pionieren des Flugwesens heute ihre einfache Konstruktionsmanier vorwerfen zu wollen; denn ohne Zweifel gehören gerade hierher die auf jahrelanger theoretischer und praktischer Arbeit beruhenden Erfolge vieler Flugzeugerbauer, die uns bewiesen haben, wieviel sich durch systematische Verringerung aller nur Widerstand erzeugenden Teile am Flugzeug erreichen ließ. Ich brauche den Leser nur an das vorjährige Pulitzer Flugzeugrennen hinzuweisen, bei dem eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 390 Kilometern erreicht wurde. Oder wir brauchen uns nur den Rhönsegelflug anzusehen; es wäre wohl kaum ein derartiger Erfolg der Rhönsegelflieger ohne die geschätzten Arbeiten Prandtls zu verzeichnen gewesen; denn alle namhaften Rhönsegelflieger haben auf Grund der Theorie ihren Flugzeugen die Form gegeben, die den Luftwiderstand auf ein Mindestmaß zurückführt und wenig schädliche Endwirbel verursacht. —

Da man nun bestrebt war, auf Grund der neuen Erkenntnisse auch beim Wasserverkehr bedeutende Fortschritte zu erzielen, hat sich eine deutsche Gesellschaft die schwierige Aufgabe gestellt, durch besonders gute Ausnutzung des Materials und systematische Vervollkommnung aller Einzelteile ein Schiff zu konstruieren, das in der Lage ist, bedeutende Geschwindigkeiten zu erzeugen. Nach mühevollen Arbeiten entstand der Typus des ausschließlich auf Entwicklung höchster Geschwindigkeit konstruierten Schiffes. Der ausgeprägt tropfenförmige Rumpf trägt am Schiffshinterteil in 2,50 Meter Höhe einen sechszylindrigen 300 PS-Rohölmotor. In gleicher Höhe befindet sich vor dem Motor die Kommandobrücke. Das Gleitboot „Delphin I" wird im Gegensatz zu den bisherigen Bauarten mit einem zweiflügeligen Flugzeugdruckpropeller angetrieben, der durch die Umdrehungsgeschwindigkeit von 1500 Umdrehungen in der Minute bei dieser Bauart dem Wasserpropeller in seiner Arbeitsleistung überlegen ist. Neben dem Hauptmotor sind außerdem zwei kleinere Motore eingebaut, die mit einer Wasserschraube unmittelbar gekuppelt sind, so daß beim Versagen des Hauptmotors das Gleitboot selbst mit 20 Kilometern in der Stunde gefahren werden kann. Als Steuer dienen zwei am Ende des Rumpfes angebrachte zwangsläufig bewegliche Flächen, die wegen ihres großen Hebelarmes eine sehr starke Steuerwirkung ausüben. Durch einen Doppelboden und Schotten ist beim Leckwerden für die Sicherheit der Passagiere gesorgt. Der ganze Schiffskörper ist in einer gedrungenen Tropfenform gebaut, d. h. dem aus Holz gebauten Boden ist eine Form gegeben worden, die trotz der hohen Geschwindigkeiten von 40 bis 50 Kilometern in



Tiefgang beim Gleitboot und beim gewöhnlichen Boot.

der Stunde dem Wasser und der Luft einen ganz geringen Widerstand entgegensetzt. Von den üblichen Bootsformen unterscheidet sich das Gleitboot ferner dadurch, daß es einen flachen Boden hat. Daraus erklärt sich ein Tiefgang in der Ruhe-

Digitized by Google

lage von nur 30 Zentimetern. Bei der Fahrt werden die Wellen und Spritzer unter das Boot gedrückt, so daß das ganze Schiff auf dem Wasser „gleitet". Der hintere Teil des Bootes hat dann einen Tiefgang von 20 Zentimetern. —

Außer den bis jetzt erwähnten Neuerungen der Bauart ist noch die besondere Formgebung der sog. Stufen von dem Ingenieur Schärff zu erwähnen. Durch diese Stufen wird bei der Anfahrt ein sofortiges Heben des Bootsvorderteiles aus dem Wasser gewährleistet, so daß zwischen dem Bug und der Wasseroberfläche sich ein Luftkissen bildet. Die bedeutende Konstruktion Schärffs ist zweifellos als eine wesentliche Verbesserung der seinerzeit bei dem Dornier-Flugboot angewandten Stufen zu betrachten.

Funkfreund.

Die Zimmerantenne als Antenne der Zukunft.

Von Studienrat W. Möller.

Die Güte einer Antenne hängt im wesentlichen von zwei Faktoren ab; sie soll erstens eine möglichst große Energiemenge aus den Aetherwellen aufnehmen und zweitens diese mit möglichst geringen Verlusten dem Empfangsapparat zuführen.

Der erste Faktor steht im Zusammenhang mit der Formel :

$$E = F \cdot h,$$

welche besagt, daß durch die Feldstärke F des Senders am Empfangsorte in der Antenne eine elektromotorische Kraft E induziert wird, welche durch das Produkt F . h gegeben ist, wo h die „wirksame Höhe" der Antenne bedeutet.

Eine Antenne arbeitet daher umso günstiger, d. h. die in ihr erzeugte elektromotorische Kraft wird umso größer, je höher sie sich über dem freien Erdboden erhebt. (Die wirksame Höhe soll hier nicht genauer definiert werden. Es genügt in diesem Zusammenhang, zu wissen, daß auch die wirksame Höhe mit der absoluten Höhe wächst.)

Der zweite Faktor, der für die Qualität einer Antenne bestimmend ist, sind die Energieverluste, welche die Antennenwechselströme auf ihrem Wege bis in den Empfangsapparat erleiden. Diese können bekanntlich verschiedener Art sein.

Erstens: Wirbelstromverluste. Durch die Antennenwechselströme werden in allen benachbarten Metallteilen durch Induktion andere Wechselströme, die sogenannten Wirbelströme, erzeugt, — ein Vorgang, der nichts anderes als einen Verlust an Schwingungsenergie bedeutet.

Zweitens: Dielektrische Verluste. Auch in den nichtleitenden Stoffen, welche die Antenne umgeben bezw. ihr benachbart sind, wird der Antenne Energie entzogen und in diesen in Wärmeenergie umgesetzt. Diese durch das Dielektrikum verursachten Verluste werden als „dielektrische Verluste" bezeichnet.

Drittens: Verluste durch Ohmsche Widerstände. Ein Teil der Antennenenergie geht in den Antennenleitungen selbst durch Ohmsche Widerstände verloren.

Viertens: Strahlungsverluste. Da die Antenne ein offener Schwingungskreis ist, so hat sie damit die Eigenschaft, einen Teil der Empfangsenergie wieder auszustrahlen. Im Verhältnis zu den anderen Verlusten ist der auf diese Art bewirkte Energieverlust verhältnismäßig der kleinste.

Eine Antenne, bei deren Anlage das Ziel der größtmöglichen wirksamen Höhe und der Beschränkung aller Verluste auf das Minimum richtungsbestimmend gewesen ist, muß daher in elektrischer Beziehung als günstig betrachtet werden.

Wenden wir die hiermit gegebenen Gesichtspunkte auf die Hochantenne an, so schneidet diese bei der Kritik unter der Voraussetzung, daß sie richtig verlegt ist und aus einem guten Leiter wie Kupferdraht von entsprechendem Querschnitt besteht, außerordentlich gut ab. Infolge ihrer guten wirksamen Höhe wird in ihr eine entsprechend große elektromotorische Kraft induziert, und dadurch, daß sie gut isoliert und möglichst weit von fremden Leitern, Halbleitern und Nichtleitern ferngehalten wird, sind auch die Verluste außerordentlich gering. Die dielektrischen Verluste an der Einführungsstelle durchs Fensterkreuz in die Wohnung sind mit die einzigen, die sich nie völlig vermeiden lassen. Steht diese Antenne noch mit einer ebenso gut und sorgfältig angelegten Erdleitung in Verbindung, so ist ein Empfangskreis von so großer Energieaufnahmefähigkeit gegeben, daß keine andere Antennenart damit verglichen werden kann. Es genügt, an diese Antenne eine ganz einfache Röhrenschaltung aus 1—3 Röhren anzuschalten, um bei einigermaßen guten atmosphärischen Verhältnissen einen einwandfreien Fernempfang zu erhalten.

Viel schlechter schneidet bei der nach denselben Gesichtspunkten angelegten Kritik die Zimmerantenne ab, auch dann, wenn in Bezug auf die Erdleitung dieselbe Sorgfalt verwendet worden ist. Sie hat erstens in der Formel:

$$E = F \cdot h$$

nicht den günstigen großen Faktor h, da ihre wirksame Höhe bedeutend kleiner als die der Hochantenne

Digitized by Google

ist. In der Zimmerantenne können auch nie die Verluste in so geringen Grenzen gehalten werden wie bei der Hochantenne. Sie läuft in verhältnismäßig großer Nähe zu der Decke und den Wänden und verliert an diese immer einen bestimmten Teil der bei ihr ohnehin schon so schwachen Empfangsenergie. Weitere Energieverluste erleidet sie durch die in der Wohnung verlegten Gas- und elektrischen Leitungen.

Wenn man ganz allgemein die Antenne das Ohr der Empfangsanlage nennt, so muß man im besonderen die Hochantenne als ein sehr empfindliches und feinhöriges Ohr bezeichnen und man kann weiter in diesem Vergleichsbilde von der Zimmerantenne als einer sehr schwerhörigen Antenne sprechen.

In der Ueberschrift ist die Zimmerantenne die Zukunftsantenne genannt worden. Und das hat seinen Grund in ganz anderen als in den bisher zugrunde gelegten rein elektrischen Gesichtspunkten. Vom ästhetischen Standpunkt aus ist die Hochantenne unter allen Umständen abzulehnen. Wenn man die vielen Antennen betrachtet, die in der Großstadt quer über die Dächer, über die Höfe, durch die Gärten und selbst über die Straßen in meist sehr unschöner Weise an häßlichen Pfählen ausgespannt sind, so kann man zu keiner anderen Ansicht kommen als zu der, daß sie wahrlich keine Verschönerung des Stadtbildes sind.

Bedenkt man weiter, daß die Hochantenne durch das Aufrichten von Antennenträgern, durch das Anbringen von Stützpunkten an Schornsteinen usw. sehr schwierig zu montieren ist, daß man vor dieser Arbeit sich zu der Einholung der Erlaubnis beim Hauswirt bequemen muß, daß man auf die berechtigten Wünsche anderer Hausbewohner, die sich ebenfalls eine Antenne bauen wollen, Rücksicht zu nehmen hat, daß man weiter nur dann ein ruhiges Gewissen hat, wenn die Antenne auch mit den richtigen Blitzschutzanlagen versehen ist, und daß man ferner nach einem Jahre die mühevolle Arbeit noch einmal gründlich überholen muß, da die durch die Rauchgase der größeren Städte angefressenen Haltetaue und Antennendrähte nicht mehr der Zugbeanspruchung gewachsen sind, so sind das alles Gesichtspunkte, die auch dem begeistertsten Funkfreund den Entschluß zur Anlage einer Hochantenne schwer machen.

Viel günstiger ist hier die Zimmerantenne. Keine Verunzierung des Stadtbildes, keine Notwendigkeit der Erlaubnis, keine umständliche Blitzschutzordnung. Und wie einfach ihre Montage. Wie einfach ihre Prüfung und wie wenig stört sie den Eindruck des Zimmers, wenn sie geschickt verlegt ist. Und ihre Schwerhörigkeit bringt noch den Vorteil, daß sie auch von den Luftstörungen bedeutend weniger hört als die Hochantenne.

Wenn man bei der Abwägung aller der verschiedenen Gründe für und gegen die Hochantenne, für und gegen die Zimmerantenne sich dennoch für die schwerhörige Zimmerantenne entscheiden kann, so ist dieser Entschluß freilich noch an die Erfüllung einer anderen Voraussetzung gebunden, nämlich daß es eine Schaltung gibt, die auch mit der geringen Empfangsenergie der Zimmerantenne einen guten Fernempfang gewährleistet.

Solche Schaltungen stehen heute bereits zur Verfügung und finden neuerdings auch in den Kreisen der selbstbauenden Funkfreunde immer mehr Interesse und Anklang. Es sind z. B. alle Schaltungen, in denen die schwierigen und an Fehlerquellen so reichen Hochfrequenzverstärkungen der Wellenlängen unter 1000 Meter auf Umwegen in einwandfreier Weise gelöst werden. Als solche Schaltungen kommen zurzeit die Neutrodyn- und alle Transponierungsschaltungen in Betracht.

Welcher von diesen Schaltungen soll man den Vorzug geben? Einfach, d. h. aus wenigen Röhren bestehend, sind sie beide nicht. Diesem Mangel ist jedoch bei dem gegenwärtigen Entwicklungsstand der Empfangstechnik nicht abzuhelfen. Verlangen wir weiter eine einfache Bedienung der Schaltung, also möglichst wenig Drehknöpfe für Kondensatoren, Kopplungsspulen usw., so fällt die Entscheidung auch zu ungunsten der Neutrodynschaltungen aus. Dadurch, daß jede Stufe ihrer Hochfrequenzverstärkung im Gitterkreis durch den Drehkondensator auf die Empfangswelle abzustimmen ist, wird ihre Bedienung sehr umständlich. Einfacher dagegen ist die Handhabung der Transponierungsempfänger, wo meist nur durch je einen Drehkondensator in den Gitterkreisen der Empfangs- und Generatorröhre der ferne Sender herangeholt wird. In Bezug auf die Qualität des Empfangs stehen allerdings die Transponierungsschaltungen hinter den Neutrodynschaltungen etwas zurück, da durch die Transponierung der akustischen Modulation von der kurzen auf die lange Trägerwelle geringe Verzerrungen nicht zu vermeiden sind.

Wenn diese hochempfindlichen Schaltungen allmählich bekannter werden und wenn es gelingt, ihren einzigen Nachteil, der in den hohen Beschaffungskosten liegt, noch weiter als bisher zu beseitigen, dann steht dem nichts mehr im Wege, daß sie sich allgemein in den Kreisen der Funkfreunde einbürgern und daß dann die Zimmerantenne auch für den Fernempfang benutzt wird.

Damit muß dann die weitere Entwicklung der Empfangstechnik aus ihrem ersten Stadium, das durch die vielen unschönen Hochantennen charakterisiert ist, in das zweite Stadium hinübergleiten, wo die Hochantennen abgebaut werden, weil mit der Zimmerantenne dasselbe Ziel zu erreichen ist.

Digitized by Google

5
N251

3. Jahrg. • Detmold, April 1926 • Heft Nr. 4

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage: „Natur und Technik"

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis: Farben und Gemütsstimmungen. Von G. Heick. ❁ Lenzwanderung. Von R. Fuchs. ❁ Der gegenwärtige Stand der paläobotanischen Forschung. [Schluß.] Von Dr. Th. Lipps. ❁ Der weiße Storch, eine aussterbende Vogelart. Von M. Warnke. ❁ Osterdatum und Kalenderreform. Von Prof. Dr. Riem. ❁ Die schwimmende Insel. Von Dr. H. Böhme. ❁ Eine vielstämmige Abstammungslehre auf Grund der Keimesgeschichte. Von E. Boley. ❁ Der Tee. Von Otto Teichmann. ❁ Das Meer und sein Reichtum. [Schluß.] Von Dr. V. Kutter. ❁ Häusliche Studien. ❁ Kleine Beiträge. ❁ Der Sternhimmel im April. ❁ Aussprache. ❁ Naturwissenschaftliche Umschau. ❁ Neue Literatur.

Natur und Technik: Das Berginverfahren zur Verflüssigung der Kohle. Von Dipl.-Ing. Koch. ❁ Kristallspiegelglas für Radioapparate. Von F. Hansen. ❁ Ein Fortschritt in der Röhrenkonstruktion. Von W. Möller. ❁ Neues vom Rundfunk.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift **„Unsere Welt".**

Vitalismus und Mechanismus. Von D. H. Glüer. ❁ Hephästos in Deutschland. Von Dr. Hüffner. ❁ Eine vielstämmige Abstammungslehre auf Grund der Keimesgeschichte. Von E. Boley. ❁ Das Berginverfahren zur Verflüssigung der Kohle. Von Dipl.-Ing. Koch. ❁ Zum Wesensunterschied von Pflanze und Tier. Von D. Dr. Friedrich Selle. ❁ Um den elektrodynamischen Nachweis der Erdbewegung gegen den Aether. Von Dr. G. A. Schmitt. ❁ Zum Wesensunterschied von Pflanze und Tier. Erwiderung von Dr. Hans André. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ❁ Neue Literatur.

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post, Buchhandel, oder unmittelbar vom Verlag, vierteljährl. 2.— Goldmark, ins Ausland der höheren Versandunkosten wegen 2,30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 156038. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10633.
Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.

Einladung

zur

Haupt-Versammlung des Keplerbundes

am 21. und 22. Mai in Detmold.

21. abends $7^1/_2 - 8^1/_2$ Uhr: Vorbereitende Kuratoriumssitzung.

21. abends $8^1/_2$ Uhr: Hauptversammlnng mit Referaten der wissenschaftl. und geschäftl. Bundesleitung.

22. vormittags 10 Uhr: Hauptsitzung des Kuratoriums mit Rechnungsablegung für 1925 und Beratung des Haushaltes von 1926.

Weitere Einzelheiten der Tagesordnung werden im Maiheft bekanntgegeben.

Digitized by Google

Der Naturfreund

Für den Inhalt stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Aeußerung des Bundes.

3. Jahrgang | April 1926 | Heft 4

Farben und Gemütsstimmungen.

Von Gustav Heick.

Daß man den Farben von jeher eine weitere Bedeutung zuerkannte, als daß sie bloß als Augenweide zu gelten haben, ist an manchen symbolischen Deutungen zu erkennen, die noch heute Bestand haben.

„Glaube, Liebe, Hoffnung, diese drei, aber die Liebe ist die größeste unter ihnen," ruft der Apostel Paulus in Begeisterung aus. Dieser erhabene Dreiklang wurde mit innigem Verständnis in die Farben blau, grün, rot gekleidet. Gerade die Liebe erhielt das leuchtende, brennende Rot, keine Farbe kann sie treffender ausdrücken.

Auch in den gottesdienstlichen, zumal in liturgischen Gebräuchen haben Farben ihre Bestimmungen erhalten, mehr in der katholischen, weniger in der evangelischen Kirche. Je nach den Zeiten und gottesdienstlichen Verrichtungen werden die Paramente in Grün, Rot, Violett, Weiß und Schwarz gehalten. Der Volksmund — ich denke mir, daß der Volksmund seine Sprache darin redet — hat jeder Farbe eine besondere Bedeutung beigelegt: weiß: Unschuld, schwarz: der Tod, gelb: Zorn, Haß, dazu die Farben für Glaube, Hoffnung, Liebe.

Daß die Farben ganz auffällig auf Gemütsstimmungen wirken, ist häufig untrüglich erwiesen. Allerdings sprechen hier auch die verschiedenen Veranlagungen der Menschen mit. Wenn Rot eine lustige, freudige Stimmung fördert, mag sie bei einem mürrischen, cholerischen Menschen das Gegenteil bewirken. Ebenso mag eine Ueberfülle von Rot Unbehagen erzeugen. Wenn in einem Zimmer eine rote Tapete angebracht ist, wenn die Polster, Kissen, Decken in Rot gehalten sind, obwohl in verschiedenen Tönen, so mag der längere Aufenthalt in einem solchen Raume ungemütlich werden. Im allgemeinen wird die rote Farbe einen belebenden Einfluß auswirken, unter besonderen Umständen auch einen feierlichen, festlichen Eindruck machen.

Grün und Blau wirken beruhigend, besonders auch wohltuend auf die Augen. Weiß erhöht die festliche, feierliche Stimmung, während Schwarz der Trauer und dem Trübsinn Ausdruck gibt. Gelb hat im Volksmund einen schlechten Klang, doch hat man seit längerer Zeit auch diese Farbe schätzen gelernt. Zumal ist sie in Verbindung mit anderen Farben von großer Wirkung. So gibt Gelb mit Violett oder Lila einen gar feinen Farbenklang. In den Blumengeschäften hat man die Farbenwirkungen längst studiert, denn gerade die Blumen sind die hervorragendsten Farbenträger. Diese Farbenwirkungen sind nicht nur für das Auge, sondern auch auf Seelenstimmungen berechnet.

Daß heute geradezu ein Farbenhunger, ein Begehren nach harmonisch zusammenklingenden Farben erwacht ist, das wohl auch mit dem großen Grau der Kriegs- und Nachkriegszeit in Zusammenhang steht und sich mit der Hoffnung auf kommende lichtere Tage herauslösen will, das ist auch an den Versuchen zu sehen, die Häuser wieder wie in alten Zeiten in frohe Farben zu kleiden. Es ist auch

Digitized by Google

wohl nicht nur eine Laune der Mode, daß die Kleidungen der Kinder, Mädchen und Frauen in so leuchtenden Farben gehalten sind. Allerdings ist hiermit ein bedenkliches Gebiet betreten, das weiter zu betreten über den Zweck dieser Zeilen hinausgehen würde.

Und nun das Wandern in die freie Natur!

Wie wunderbar hat sich dieser Wandertrieb entfaltet! Allerdings gibt es auch hier schlimme Auswüchse, gegen die mit mehr oder weniger Erfolg angekämpft wird. Stärkung des Körpers, Belebung der besten Seelenkräfte, Hebung des Frohsinns ist neben noch anderen wertvollen Einwirkungen das Ziel der Heimatwanderungen. Daß es sich hierbei nicht nur um das gesundheitlich wertvolle Bewegen in der freien Luft handelt, sondern daß dabei die stets wechselnden Landschafts- und Farbenbilder, den meisten unbewußt, die große Bedeutung haben, daß gerade auch durch sie die Lust am Wandern, ja die Lust und Freude am Leben gesteigert wird, das wird jeder erfahren.

Wie aus dem Grau und Staub der städtischen Straßen nun das ersehnte farbenfrohe Kleid der Häuser ein belebendes Bild schaffen soll, so ersehnt das Auge des Wanderers, der in die Stadt eingeschlossenen Menschen, das Farbenbild der freien Natur. Welch eine Abwechslung, welch eine Freude lacht ihm da entgegen! Aber auch ernste Stimmungen weiß der sinnende Mensch herauszufinden, ohne daß sie ihn trübe machen.

Solche Stimmungen können der Spätherbst und Winter bringen. Braun stehen die Wälder, braun die Aecker. Der Frost bringt eine Starre, aber der Schnee weiß bald alles Trübe aufzuheben. Weiße, weiche Decken überall, hin und wieder schafft ein Frostreif Märchenzauber im Walde, oder wo auch nur ein paar Bäume stehen. Und dann ein Blick nach fernen Höhen und Wäldern. Das Braun ist unter violettfarbener Seide oder zartem Dufthauch verschwunden. Ein Wintergang kann schon ein trauriges Gemüt zu einem zufriedenen umwandeln. Das haben schon viele erkannt. Die Winterwanderungen nehmen immer mehr zu.

Wie wird nun das erste Grün auf den Feldern im Vorfrühling, und dann das erste und sich immer steigernde Blühen im Lenz jubelnd begrüßt! Da kommen die Farben heraus, die Worte kosender Sprache zu den Menschenfreunden reden. Zuerst das Gelb (Huflattich) und das rosig angehauchte Weiß der Maßliebchenmenge. Und es wird nach und nach bunter mit jedem Tag, und schöner. Und nun weiß man, welche Augenweide dieses Bunt für das entwöhnte Auge ist. Das Grün des Waldes ist vollkommen geworden, das Frühlingsblau des Himmels schwebt darüber: Grün und Blau, welch eine Wohltat!

Der Sommer! Die weiten Wiesen, ein unendliches Blumenbeet, bunt, nicht zu sagen zu wie bunt! Willst du die Farben zählen? Die Kornfelder goldbraun in Aehren. Der Roggen in Blüte, so unscheinbar. Merk auf: Ein leichter Wind hebt sich, er trägt goldenen Blütenstaub in duftenden Wolken über das Aehrenmeer — ein Wunder, ein sichtbar gewordener Gottessegen. Das Farbenspiel blühenden Mohns, brennend rot; der blauen Kornblume, wie es nur die Kornblume hat; der Kamille, weiß; des Ackerhahnenfußes, gelb; der violetten Kornrade und in noch schönerem Violett der Vogelwicke — bieten die Kornfelder in heller Freude dem, der darauf mit all seinen Sinnen achtet. Denn dieses Sinnen soll von der Alltagswelt losgelöst sein. Dann fühlt der Wanderer — es müssen nicht immer große, weit ausgedehnte Wanderungen sein, die er macht — welch eine Wohltat die Farben in der freien Natur bewirken.

In anderen Gaben beteiligt sich der Herbst an der Wohltätigkeit der Farben.

Die Felder werden mählich leer. Hin und wieder grüne Aecker mit Zuckerrüben oder Klee bestellt. Der Wald hat noch sein dunkelgrünes Kleid in der Spätsommerfarbe anbehalten. Aber — aber — leuchtet nicht hier und da ein anderer Farbton hinein? Und wie dieser Töne mehr und mehr werden, und farbiger und leuchtender! Der Herbst ist nahe!

Nun kommt das schwärmerisch leuchtende Bunt des Herbstes, das so zwiespältig unser Herz und Gemüt bewegt. Das flimmert und flackert in Rot und Gold, in Bronze und Braun, dazwischen noch das standhafte Grün, das noch die Märchenfarben des Herbstes überdauern wird. Wie anders sind diese, im Herbstsonnenschein fast unwirklich leuchtenden Farben gegen die reinen milden und froh leuchtenden des Frühlings und des Sommers! Und wir bedürfen auch der Farbensprache des Herbstes. Noch einmal will die Natur uns beschenken. Aus diesem Geschenk der Farben fließen Eindrücke in unsere Seelen, die uns weit hinausführen können über menschliche Sorgen und Unruhe hinaus in höheres Denken. In geklärtem Glanz und Licht scheidet sie von uns, um in Ruhe und Frieden einzuschlafen, bis im Brausen neuen Lebens ein Erwachen erfolgt, das wieder neue Kräfte ausfließen läßt über Erde und Menschen.

Digitized by Google

Lenzwanderung.

Der Murrgreis Winter sank ins Grab;
schon grünen am Forststeig die Buchen.
Nun komm, mein wackerer Wanderstab,
daß den Frühling im Freien wir suchen!

Laß uns spähen nach ihm an dem Himmelsdom,
wo schimmernde Wölkchen gleiten;
laß uns lauschen auf ihn an dem schwellenden Strom,
auf den sprießenden Ackergebreiten.

Goldhähnchen zwitschern im Weidengeäst;
Holztauben gurren im Walde;
froh ladet die Drossel zum Liebesfest
an der schimmernden Birkenhalde.

Wohl zaust uns neckisch am Lodengewand
auf dem Heidweg ein kühler Schauer,
wir aber halten ihm trotzig stand
wie da drüben der pflügende Bauer.

Wir wissens: bald naht uns der liebe Gesell,
der Lenz, mit Küssen und Kosen;
schon blühen die Veilchen am murmelnden Quell;
bald prangen im Garten die Rosen.

Helläugige Hoffnung im Herzen erwacht,
daß dir auch, mein Volk, einst wird tagen
ein leuchtender Lenz nach der traurigen Nacht,
die so lang dich in Fesseln geschlagen.

Reinhold Fuchs.

Der gegenwärtige Stand der paläobotanischen Forschung.

Von Dr. Th. Lipps. — (Schluß.)

Gehören die bisher erwähnten Dinge dem „Paläophytikum" an, dem geologischen Altertum der Pflanzenwelt, so wenden wir uns jetzt zum Mittelalter, dem „Mesophytikum". Auch hier neue Entdeckungen, die den berichteten in gewissem Sinne parallel gehen! Besonderes Interesse verdienen da die Bennettiteen, eine jetzt völlig ausgestorbene Gruppe aus der nächsten Verwandtschaft unserer schon erwähnten Cykadeen, im Keuper zuerst auftretend. Bilden die Farnsamer eine Brücke zwischen höheren Kryptogamen und Gymnospermen, so scheinen in gewissem Sinne die Bennettiteen zwischen Gymnospermen und Angiospermen zu vermitteln, derart, daß man versucht hat, letztere von ihnen direkt abzuleiten. Das zeitliche Verhältnis würde ungefähr damit übereinstimmen. Denn die Angiospermen beginnen ihre Herrschaft um die Mitte der Kreide, und eben um diese Zeit sterben die Bennetttiteen aus. — Besonders aus der Unterkreide Nordamerikas sind von ihnen prachtvolle, echt versteinerte Reste zu Tage gekommen, die eine Fülle von ungeahnten Einzelheiten der Organisation ergeben haben. Die betreffende Bennettiteengattung, Cycadeoidea, besitzt kurze, dicke, bisweilen fast kugelige Stämmchen, wie wir zuweilen auch einzelne Cykadeenexemplare in unseren botanischen Gärten zu sehen bekommen. Ueberhaupt ist der Bau der vegetativen Teile durchaus cykadeenhaft. Die Stämme waren umhüllt von einem Panzer von Blattfüßen, und zwischen diesen saßen die Blüten eingesenkt. Der amerikanische Forscher Wieland hat sie, um die Einzelheiten der Struktur durch Dünnschliffe sichtbar machen zu können, mit dem Diamantkronbohrer aus den harten, verkieselten Stämmen herausgeholt.

Das Reizvollste an den Bennettiteen ist eben der Bau der Blüten. (Abb. 6.) Man kennt deren sowohl getrenntgeschlechtliche wie zwittrige Formen. Meist sind ihre lebenswichtigen Teile umhüllt von einem Mantel von Hochblättern, die an den Kelch bezw. die Kronblätter unserer Blumen erinnern. Im

Digitized by Google

weiblichen Mittelteil sehen wir von einem halbrunden Blütenboden zweierlei Organe sich erheben: auf langen, dünnen Stielen die eigentlichen, je einen Embryo bergenden Samen; andererseits die sog. „Zwischenschuppen", wohl metamorphosierte Fruchtblätter, die, zunächst gleichfalls stielförmig, sich oben keulenförmig verbreitern und außen miteinander einen gefelderten Panzer bilden, der die Samen schützt und nur ihre röhrenförmigen Verlängerungen, die sog. Mikrophylarröhren, durchtreten läßt, als Zugangsweg für den Blütenstaub. (Abb. 7.) — Wenn wir die Angiospermen als „bedecktsamige" Pflanzen den Gymnospermen, den „Nacktsamern", gegenüber charakterisieren, dann werden wir zweifellos solchen Bennettiteenblüten eine Annäherung an die Angiospermen nicht absprechen können. Noch viel überraschender aber ist die Annäherung, wo es sich um zweigeschlechtliche Blüten handelt, wie meist bei den erwähnten Cycadeoidea-Arten. Interessanterweise finden wir da Protandrie, d. h. die dann um das weibliche Zentralorgan angeordneten Staubblätter sind bereits voll entfaltet, während jenes noch zurück ist. (Abb. 8.) Es scheint also, daß hier, ähnlich wie bei vielen unserer „Blumen", durch die Vorreife des einen Geschlechts Selbstbestäubung verhindert werden sollte. Freilich, die Staubblätter sehen anders aus, als wir es gewohnt sind. Sie erinnern bisweilen sehr an Farnwedel, in anderen Fällen sind sie breite Zipfel, die unten zu einem Becher verwachsen sind, so daß im ganzen ein sternförmiges Gebilde entsteht.

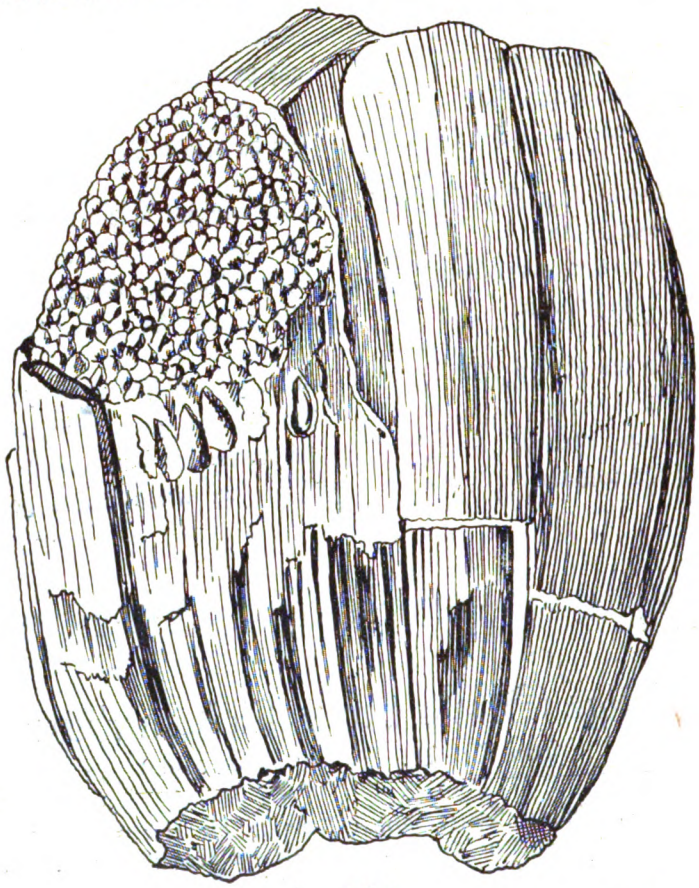


Abb. 6.
Williamsonia Morierei Saporta. Bennettiteenfruktifikation aus der Juraformation Frankreichs. Sichtbar die umhüllenden Hochblätter, darunter durch Wegbrechen des Gesteins der „Panzer" mit den Mikropylaröffnungen und in der Unterhälfte des Bildes das Innere selbst: einzelne Samen und die Stielmasse. Nach Saporta.

Ob die Hüllblätter schon farbig waren wie unsere Blumenblätter? Ausgeschlossen ist es nicht. Mag sein, daß auch schon Insektenbestäubung in Frage kam. — Uebrigens zeigt es sich immer deutlicher, daß die Bennettiteen eine ganze Formgruppe darstellten mit recht abweichendem Bau im einzelnen. Sie mögen uns noch manche Ueberraschung bringen.

Trotz aller ohne weiteres einleuchtenden Analogien zwischen dem Blütenbau der Bennettiteen

Digitized by Google

und Angiospermen ist das wirkliche Verwandtschaftsverhältnis keineswegs geklärt. Vielleicht

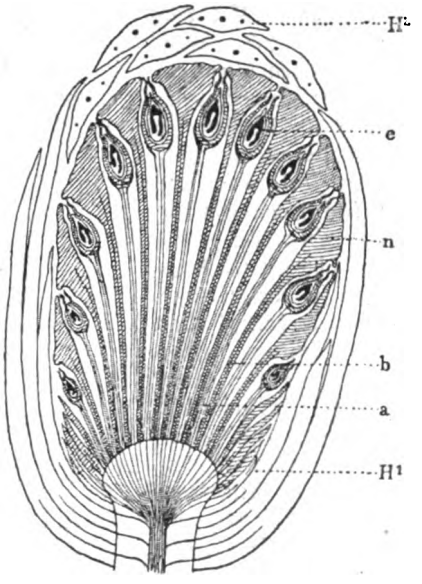


Abb. 7.
Schematischer Längsschnitt durch die weibliche Blüte von Bennettites Gibsoniana. Nach Potonié. Etwa ½ nat. Gr. a] Samenstiele; b] Hochblätter mit den keuligen Verdickungen an der Spitze (n) e Keimling; H_1 Hüllblätter; H_2 desgleichen quer durchschnitten.

handelt es sich nur um eine merkwürdige Konvergenz. Sucht man aber innerhalb der Angiospermen nach Formen, die an etwas wie wirkliche Abstammung denken lassen könnten, so stößt man auf die Polycarpicae (die Vielfrüchtler, zu denen die Hahnenfußgewächse gehören) und unter ihnen speziell auf Typen wie die Magnolien und Liriodendron, den Tulpenbaum. Merkwürdig ist es nun, daß man schon früher, von rein botanischer Seite, dazu kam, die Polycarpicae als eine besonders primitive Gruppe zu betrachten, in der sich z. B. auch Monokotylen und Dikotylen berühren. — Aber Endgültiges weiß man heute noch nicht.

Eine neue Seite bekommt die Bennettiteenfrage nun seit ganz kurzem dadurch, daß es gelungen ist, bereits im mittleren Jura echte Angiospermenreste nachzuweisen. Ihr plötzliches massenhaftes Erscheinen mit Beginn der Mittelkreide war bisher eines der größten Rätsel der Pflanzengeschichte, wenn auch manche Spuren noch etwas weiter zurückführten. U. a. hatte 1912 die Engländerin M. Stopes Angiospermenhölzer aus der unteren Kreide (Lower Greensand) beschrieben, was auf eine längere Vorentwicklung schließen ließ, und 1904 hatte Seward ein Blatt von Dikotylencharakter aus dem mittleren Jura bekannt gemacht. Aber was wir jetzt durch den Engländer Thomas erfahren, ist viel mehr. Aus weit über hundert Resten und Restchen hat er seine schönen Resultate gewonnen, besonders durch Anwendung einer vervollkommneten Mikrotechnik. Zwei Gattungen hat er aufstellt, Gristhorpia (Abb. 9) und Caytonia (Abb. 10). Die ganze Pflanzengruppe nennt er Caytoniales. Ein Vergleich mit anderen Pflanzengruppen zeigte ihm gewisse Beziehungen zu Pteridospermen, Bennettitalen, Gnetalen und zu modernen Angiospermen. Als wahrscheinliche Belaubung gelten ihm die aus jenen Schichten bekannten Sagenopteris-Blätter (Abb. 11), die man bisher meist zu den Wasserfarnen stellte. Ebenso waren die zugehörigen Staubblätter bereits früher bekannt, aber anders aufgefaßt worden. (Abb. 12.) Lassen wir Thomas selber das Wort: „Die Caytoniales besitzen zwei der charakteristischsten Eigentümlichkeiten der modernen Blütenpflanzen, das geschlossene Karpell mit einer Narbe und die Anthere mit vier Längsfächern. (Abb. 13). Daraufhin erscheint es erlaubt, sie unter die modernen Angiospermen zu stellen, obwohl sie keiner modernen Familie zu gleichen scheinen. Es ist möglich, daß sie zu einer Entwicklungslinie gehören, welche ganz verschieden war von alle dem, woraus die heutigen Monokotyledonen und Dikotyledonen entstanden sind und eine Parallelreihe jetzt ganz erloschener Formen darstellen." — Nach rückwärts erscheint Thomas ein Anschluß an Farnsamer am wahrscheinlichsten.

Wir haben unseren Rundgang durch die neue-

Abb. 8.
Rekonstruierte (zweigeschlechtliche!) Cycadeoidea-Blüte aus der unteren Kreide Nordamerikas. Nach Wieland.

Digitized by Google

sten allgemeiner interessierenden Forschungsergebnisse der Paläobotanik ziemlich vollendet. Auf eine Tatsache möchten wir noch hinweisen, die gerade durch die neuere Erforschung der Unterdevonflora noch deutlicher hervortritt als früher: Die Pflanzenwelt eilte offenbar der Tierwelt stets in der Entwicklung voraus. Das ist ganz logisch, denn das Tier lebt letztlich immer von der Pflanze, und eine bestimmte Tierwelt hat im allgemeinen eine bestimmte Pflanzenwelt zur Voraussetzung. Die Geologie aber hat ihre Formations- und Zeitaltersgrenzen auf Grund von Tierfossilien gezogen. Eine Grenzziehung auf Grund der Pflanzenentwicklung ergibt darum fast überall eine erhebliche Differenz. Die Grenze zwischen jener frühen Psilophytenflora gegen die früheste Karbonflora und damit die Obergrenze des Paläophytikums überhaupt fällt mitten in die Permformation. Und ebenso endet das Mesophytikum mit dem Beginn der ausgesprochenen Angiospermenherrschaft innerhalb der Kreide. Dieser Gedanke der „Inkonkordanz der großen Entwicklungsperioden der Tier- und Pflanzenwelt", wie Gothan sich ausdrückt, ließe sich im einzelnen noch weiter verfolgen.

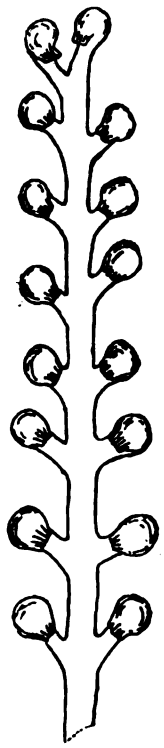


Abb. 9.
Cristhorpia Nathorstl. Restauration eines jungen Megasporophylls. Zeigt die Anordnung der Karpelle. x 2 (nach Thomas).

Noch wäre einiges über unsere jüngste Flora, über das Neophytikum, zu sagen. Gerade hier sind für den Forscher besondere Schwierigkeiten zu überwinden. Eine ungeheure Formenfülle tritt uns hier entgegen bei einem oft mangelhaften Material. Manche Paläobotaniker beschränken sich darum ganz auf die älteren Perioden, zumal diese zur Bereicherung der botanischen Systematik mehr grundsätzlich neuen Stoff liefern. Das Bild der Angiospermen kennen wir aus der Gegenwart. Seit der mittleren Kreide scheinen sich keine tiefer greifenden Aenderungen mehr vollzogen zu haben. Was aber die Bearbeitung gerade des Neophytikums vor allem erschwert, ist die ganz besondere Unvollkommenheit eines großen Teils der entsprechenden paläobotanischen Literatur.

Abb. 11.
Ein Sagenopteris-Blatt aus dem unteren Jura. (Etw. verkleinert).

Hier Wandel zu schaffen, wäre eine sehr dankenswerte Aufgabe. Wir brauchen Neubearbeitungen der jungen Floren auf Grund umfassender botanischer Kenntnisse nach dem Muster mancher vorbildlichen Teil- und Vorarbeiten. Dann aber wird sich zeigen, daß sich gerade mit diesen jungen Floren sehr viel anfangen läßt.

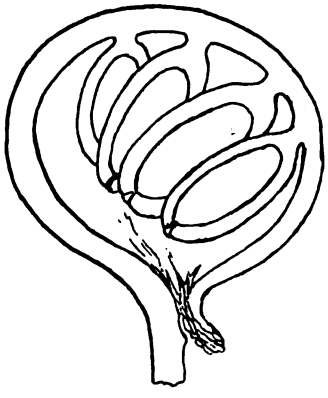


Abb. 10.
Caytonia Sewardi. Diagrammatischer Schnitt einer Frucht. Zeigt die wahrscheinliche Anordnung der Samen und die Narbe (mit kutinisierten Zellsträngen, die sich ins Innere der Frucht erstrecken). x 7 (nach Thomas).

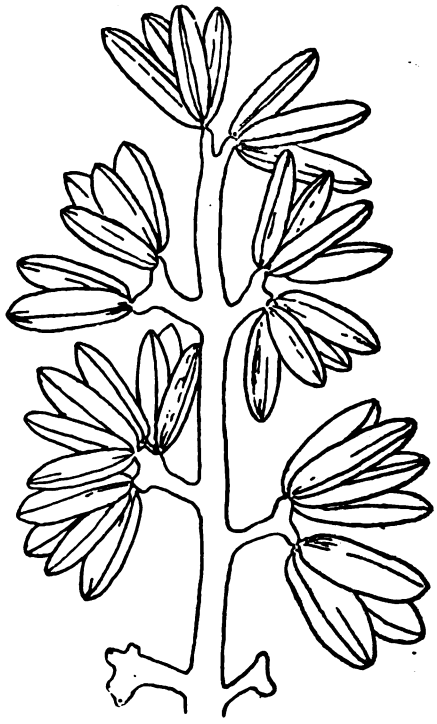


Abb. 17.
ntholithus Arberi. Rekonstruktion eines Teils eines männlichen Blütenstandes (von Cristhorpia). x 4 (nach Thomas).

Digitized by Google

Sie sind die einzigen, deren Lebensbedingungen wir noch heute kontrollieren können. Pflanzenführende Ablagerungen stehen uns sehr zahlreich zur Verfügung. Vielleicht können wir gerade hier trotz gewisser grundsätzlich für alle Epochen unausfüllbarer Lücken (Trockengebiete!) die kleinsten Schrittchen der Entwicklung besser verfolgen und dadurch mehr über ihr wahres Wesen erfahren als durch die perspektivisch verkürzte Betrachtung früherer Perioden. Und vielleicht können wir gerade von gegenwartnächsten Zeiten ausgehend Schritt für Schritt dem vorweltlichen Klimaproblem beikommen. Treffen wir doch in der Tertiärzeit bei uns und in noch nördlicheren Gegenden vielfach tropische oder subtropische Pflanzen. Wenn wir hier nicht weiterkommen, werden wir noch weniger erwarten dürfen, über das Klima etwa der Steinkohlenzeit und seine Ursachen Klarheit zu gewinnen. Wir erwähnen hier noch die äußerst reizvollen Folgerungen über ganz junge Klimaschwankungen, die man neuerdings aus dem in Torflagern reichlich vorhandenen Blütenpollen zu ziehen gelernt hat. — Aehnliches wie für die Paläoklimatologie gilt für die Paläogeographie. Auch hierin wird man für die jüngste Vergangenheit die genauesten Ergebnisse erwarten dürfen. Und jedenfalls dürfte die Paläobotanik berufen sein, bei paläogeographischen Fragen ein gewichtiges Wort mitzureden, gerade durch die den Tieren, zumal den Meerestieren gegenüber, im ganzen doch viel geringere Bewegungs- bezw. Ausbreitungsmöglichkeit der Landpflanzenwelt.

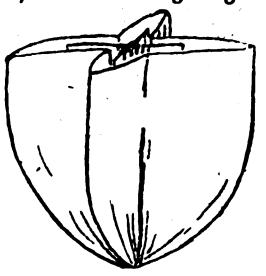


Abb. 13.
Antholithus Arberi. Teil einer einzelnen Anthere die 4 Lappen zeigend. x 16 (nach Thomas).

Der weiße Storch, eine aussterbende Vogelart.

Von M. Warnke.

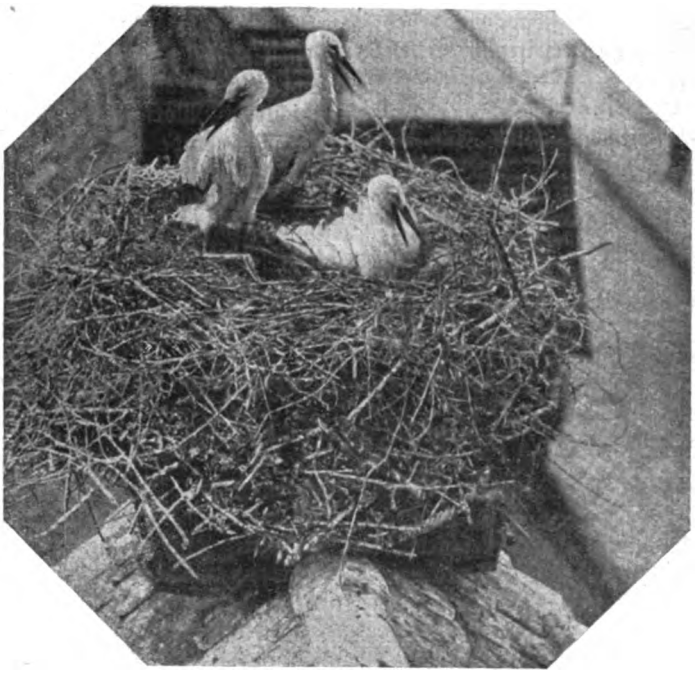
Eine der volkstümlichsten Vogelgestalten unseres Vaterlandes ist der weiße Storch. In manchen Sagen, Fabeln und im Aberglauben verschiedener Völker spielt er eine Rolle. Aus ferner Tertiärzeit, als in Deutschland die Eiche sich ausbreitete, ragt seine Gestalt herüber zu uns. In zwei Stämmen eroberte er sich das Land. Ein Teil kam vom eisfrei gebliebenen Balkanland, das neben Tieren auch manchen arkto-tertiären Pflanzenarten (Vaccinium, Drosera u. a.) Rückzugsgebiet zur Eiszeit bot. Ein zweiter Teil kam von Lusitanien, einer altrömischen Provinz Hispaniens, dem heutigen Portugal. Beide Stämme, die weder in ihrer Gestalt noch Lebensweise in der Eiszeit trotz der langen Trennung Veränderungen erlitten, schmolzen wieder zu einem Stamm zusammen; nur der verschieden gerichtete Zug weist noch auf die frühere Trennungszeit hin. Die ostelbischen Störche ziehen, wie Ringversuche ergeben haben, nach Südosten bis Südafrika, die westelbischen wandern dagegen nach Südwesten über Spanien nach Westafrika.

Der weiße Storch ist bekanntlich in ganz Deutschland als Naturdenkmal unter Schutz gestellt. Eine Storchzählung in Mecklenburg im Jahre 1901 von Pastor Clodius-Kammin, die dieser 1911 wiederholte, bewies, daß auch dort Freund „Adebar" in den zehn Jahren fast um die Hälfte seines Bestandes abgenommen hatte. Es wäre sehr belangvoll gewesen, wenn die Zählung wie im lübeckischen Freistaat 1921 erneut veranstaltet worden wäre. Das Ergebnis wäre hier wie dort noch betrübender gewesen. Erfreulicherweise scheint in jüngster Zeit infolge des Schutzes eine langsame Besserung eintreten zu wollen, und es steht zu hoffen, daß der vielfach gegebenen Anregung, den Störchen Nistgelegenheiten zu schaffen, in Stadt und Land Folge geleistet wird.

Was ist schuld an der auffallenden Abnahme des Storches? Bleibt er mehr freiwillig unserer Heimat fern, oder vertreibt ihn die Kultur? Verschiedene Gründe werden ins Feld geführt. Zunächst wird als ein Hauptgrund das allmähliche Verschwinden der Gebäude mit Strohdächern angeführt, die durch Steindächer ersetzt werden. Dadurch gehen ständig Nester verloren, und ohne entsprechende Vorrichtung kann der Storch kein Ersatznest bauen. Das trifft nicht immer zu; es gibt z. B. in Pommern und Mecklenburg in vielen Dörfern noch Strohdächer, auf denen neue Nester erbaut werden könnten; auch ist man der bereits erwähnten Anregung, ein Wagenrad auf dem Dach zu befestigen, schon hier und da nachgekommen. Trotzdem bleibt der Storch fern, und ein großer Ueberschuß an Wohnungen ist vorhanden. Ja, es sind, wie ich erfahrungsgemäß weiß, alte bewohnte Nester auf Strohdächern verfallen, weil sie nicht wieder bezogen wurden. Auch scheint es unbedenklich, diese abzutragen, da eine Neubesiedelung bei der sich ständig verringernden Storchzahl nur in seltenen Ausnahmefällen erfolgt. In verschiedenen Gegenden Mecklenburgs befinden sich bewohnte

Digitized by Google

Storchnester auf Steindächern. — Man hat die fortschreitende Entwässerung des Landes durch „Drainage" und „Melioration", die dem Storch die Hauptnahrung nimmt, für den Rückgang verantwortlich gemacht. Auch sollen durch Anwendung künstlicher Düngemittel die Frösche stark abgenommen haben. Das letztere mag ein Irrtum sein, das erstere trifft wohl seltener zu. Wenn nach Pastor Clodius die den Rückgang der Frösche verursachende Bodenaustrocknung sowie das damit verbundene tiefere Sinken des Grundwasserstandes auch ein wichtiger Faktor für die Abnahme des Storch-Bestandes sein mögen, so sind doch wieder Gegenden bekannt, die nicht so unter dem Zeichen der Trockenheit stehen und in ihren Flußniederungen Nahrung die Fülle bieten. Trotzdem sind auch hier die Störche verschwunden. Nach anderen Mitteilungen soll der Storch während des Winters in Afrika vergifteten Heuschrecken, die dort eine Landplage sind und deren Bruten erfolgreich mit Arsenikpräparaten bekämpft werden, zum Opfer fallen. Immer häufiger kommt von da die Nachricht, daß neben Ringstörchen tote unberingte aufgefunden wurden.



Storchennest auf einem Steindach in Laage (Mecklenburg).

Während man sich bei den ersten beiden Punkten vielfach in Mutmaßungen ergeht, weiß man aus eigenen Erfahrungen, aus Mitteilungen und den bestimmten Angaben auf Zählkarten, daß der Storch stets als jagdschädlicher Vogel angesehen und daher wie sein Vetter der Schwarzstorch, der den Fischzüchtern in hier und da an Waldblößen angelegten Karpfenteichen Schaden zufügte, von Jagdberechtigten verfolgt und abgeschossen wurde. Es ist diese zum Teil unverantwortliche Maßnahme eines der traurigsten und betrübendsten Kapitel aus der Geschichte des weißen Storches und der eigentliche Grund, der für den Rückgang bisher wohl am meisten mitgesprochen hat. In manchen Gegenden Deutschlands sind Torheiten, nicht nur von Jagdunkundigen, begangen worden, die jedem menschlichen und naturästhetischen Gefühl Hohn sprechen. Es ist vorgekommen, daß nach Uebernahme eines städtischen Reviers der Jagdpächter seinen Jägern den Befehl erteilte, sämtliche Störche abzuschießen (Gadebusch in Mecklenburg). Ein Kleingrundbesitzer, der in seinem Feldjagdrevier Fasanen hegte, brüstete sich öffentlich damit, 19 Störche in einem Sommer erlegt zu haben. Wahrhaftig eine tieftraurige Strecke! Natürlich waren die Nester der Umgegend bald verlassen und sind nicht überall wieder bezogen worden. Naturgemäß traf der Abschuß meistens das Männchen, während das Weibchen brütete. Und wer von dem Eheleben des Storchpaares etwas unterrichtet ist, weiß, daß die Tötung eines Männchens den Verlust eines ganzen Stammes in sich birgt. Vielfach haben Roheit und Unkenntnis besonders nach dem Kriege auch hier ihre Früchte gezeitigt. So ist mancher „Adebar" das Opfer gewissenloser Schießer geworden, denen das Verständnis für die Schutzbedürftigkeit eines aussterbenden Naturdenkmals fehlte.

Die Wissenschaft begnügt sich nicht mit den gegebenen Tatsachen; sie sucht die Ursachen zu ermitteln. Sollte etwa die Witterung die Hauptnahrung der Störche und somit die Eizahl beeinflussen? Ein Frühling mit trockener, warmer Witterung muß für die Hauptnahrung bedeutend günstiger sein als ein nasser, kühler. Im kalten Frühjahr bleibt die Zahl der überwinternden und zur Entwicklung kommenden Lurche gering, während in einem warmen Frühling die Zahl der Frösche und Kröten groß ist, wie zum Beispiel jeder aufmerksame Naturbeobachter 1919 bemerken konnte. 1919 hatten wir ein gutes Frühjahr mit einem warmen, trockenen Mai. Die Zahl der ausgebrüteten Störche betrug nach meinen Feststellungen durchschnittlich vier bis fünf. 1920 herrschte bereits im Februar ungewohnte Milde; dann aber

Digitized by Google

setzte rauhes, unfreundliches Wetter ein, das fast den ganzen Sommer andauerte. Fast überall wurden nur zwei bis drei Junge ausgebrütet. Das fast gleiche Jungenverhältnis brachten die Jahre 1922 und 1923, während 1921 und auch 1924 überall eine größere Zahl von Jungstörchen aufwiesen. Im warmen Frühlinge — es kommt die Zeit von der Ankunft bis zur Eiablage (Ende März bis Anfang Mai) in Betracht — sind also die Störche besser genährt als in kalten. Daß unterernährte Vögel keine Eier legen, ist im Kriege an Schwänen und anderem Parkgeflügel beobachtet worden. Schlechter ernährte Störche werden daher weniger Eier hervorbringen als gut genährte. Diese Tatsache, daß ihre Fruchtbarkeit in den einzelnen Jahren sehr schwankt, ist gewiß von hohem wissenschaftlichen Werte.

Die neueste, aber auch größte Gefahr für die Störche ist in der weiteren Ausbreitung der elektrischen Ueberlandzentralen zu erblicken. Was allen anderen Kulturfortschritten nicht möglich gewesen ist, wird den Hochspannungsdrähten gelingen, wenn nicht Abhilfe geschaffen wird: den Storchbestand langsam aber sicher zugrunde zu richten. Der gegen die Leitung fliegende Storch wird sofort durch Kurzschluß getötet, wenn er gleichzeitig beide Drähte berührt, was bei der Größe des Vogels fast immer der Fall ist. Seltener sind Unfälle an Fernsprech- und Telegraphendrähten, doch sind auch diese Schwachstromleitungen nicht ganz ungefährlich. So sind namentlich dort, wo die Entwicklung der elektrischen Licht- und Kraftstromanlagen durch den Anschluß an die Ueberlandzentralen immer mehr fortschreitet, in letzter Zeit genügend Storchunglücksfälle gemeldet worden. Das sind schlechte Aussichten für unsern, aus der Zeit des sogenannten Schießertums herübergeretteten, immerhin noch dürftigen Storchbestand. Wie aber ist dem abzuhelfen? Man sieht die Ursachen der Gefahr in der unzweckmäßigen Anbringung der sogenannten Fang- oder Sicherungsbügel an den Masten, was allerdings für die Störche weniger in Betracht kommt, da diese sehr selten oder wohl niemals einen Mast zum Ausruhen benützen; man versuchte, an den Ueberlandzentralen hohe Isolierstützen, von denen aus die Leitung nicht erreicht werden kann, anzubringen. Auch hat man die Drähte an den Stützen mit Isoliermaterial umgeben und besondere Sitzstäbe angebracht, um den Vögeln ohne Gefahr das Ausruhen zu ermöglichen. Diese Mittel helfen jedoch nur in geringem Grade. Gleichfalls werden Vorschläge gemacht, den Draht niedriger zu hängen, erhöhte Punkte (Bäume oder Stangen) in der Nähe zu schaffen, welche höher sind als die Masten, und anderes. Bis jetzt ist ein völlig zuverlässiges Mittel noch nicht gefunden worden.

So ist es immerhin noch recht schlecht bestellt um unsern Freund Adebar, und es ist keine erfreuliche Arbeit, über diese Angelegenheit zu schreiben. Es wäre zu wünschen, daß die bestehenden Gesetze zum Schutze des volkstümlichen Vogels, der Zierde unseres Flachlandes, mit äußerster Strenge überall gehandhabt und jegliche unnötige Verfolgung und Vernichtung rücksichtslos zur Anzeige gebracht und mit hohen Geldstrafen belegt würden. Jeder Vogelschützer, Natur- und Heimatfreund hat die moralische Pflicht, seinen Teil zur Erhaltung dieses Naturdenkmals beizutragen, oder es könnte der Fall eintreten, daß unsere Urenkel den sagenumwobenen Vogel nur noch in Bildern schauen und sein Leben und Treiben durch Schilderungen aus längst entschwundenen Zeiten kennen lernten.

Osterdatum und Kalenderreform.

Von Professor Dr. Johannes Riem.

Es ist bekannt, daß das Konzil zu Nicäa im Jahre 325 festgesetzt hat, daß das Osterfest am ersten Sonntag nach dem ersten Vollmond im Frühling zu feiern sei. Dieser Beschluß hatte den Sinn, daß das Osterfest niemals mit dem jüdischen Passahfest auf denselben Tag fallen dürfe, und war auch ganz gut ausgedacht, denn das Passahfest fällt immer auf den 15. des Monats Nisan, und da nach dem jüdischen Kalender alle Monate mit Neumond beginnen, so mußte also das Passahfest offenbar auf den Vollmond fallen. Dennoch hat sich im Laufe der Zeiten gezeigt, daß jene Festsetzung recht unpraktisch gewesen ist. Zunächst ist es sehr störend, daß Ostern innerhalb so weiter Grenzen fallen kann, zwischen 22. März und 25. April. Ferner kommt es doch bisweilen vor, daß Ostern und Passah auf denselben Tag fallen, wie es 1923 der Fall war. Und was das Merkwürdigste ist, bisweilen fällt Ostern nach den Regeln des Konzils auf einen ganz andern Tag als auf den nach dem Mondlauf berechneten. So fiel 1924 der Frühlingsanfang auf Donnerstag, 20. März, abends 10 Uhr; der nächste Vollmond war Freitag, 21. März, morgens 5½ Uhr, also hätte Ostern auf den 23. März fallen müssen, während im Kalender der 20. April angegeben ist. Wie ist so etwas möglich? Diese Frage ist leicht zu beantworten. Ostern wird nämlich nicht mit Hilfe der astronomisch vorausberechneten Angaben der Stunde des Frühlingsanfangs und des nächsten Vollmondes berechnet, die beide

Digitized by Google

mit einem gewissen Aufwand an Zeit und Mühe sehr genau berechnet werden können, sondern nach der Methode, die schon zu den Zeiten des Konzils zu Nicäa die übliche war. Die Astronomen des Altertums waren zwar nicht imstande, den Lauf des Mondes genau zu berechnen, wohl aber hatten sie sehr genaue Angaben über die Zeitdauer der Monate, also des Mondumlaufes gewonnen, und so hatte schon 433 vor Christo Meton in Athen gefunden, daß 235 Monate gleich sind 19 Jahren 2 Stunden 5 Minuten 43 Sekunden. Auf diese Tatsache hatte er eine sehr brauchbare Schaltperiode aufgebaut, und noch heute gibt die „Goldene Zahl" im Kalender für jedes Jahr an, das wievielte Jahr im Metonschen Zyklus das betreffende Jahr ist. Und eine derartige Zyklenrechnung ist es, die wir noch heute unserer Osterberechnung zugrunde legen. Denn nach Ablauf des Metonschen Zyklus müssen sich alle Mondphasen, also auch die hier wichtigen Vollmonde in derselben Weise wiederholen. Nun könnten freilich im gregorianischen Kalender, den wir benutzen, die wahren Vollmonde gegen die zyklischen um einen Tag abweichen, mehr nicht, wie es im julianischen vorkommen kann; und dann ereignen sich solche Fälle, wie im Jahre 1924, wo die Reihenfolge von Vollmond und Frühlingsanfang sich vertauscht. Für gewöhnlich paßt die Sache gut und der berühmte Astronom und Mathematiker Gauß hat eine Osterformel aufgestellt, nach der sich ein jeder leicht für jedes Jahr ausrechnen kann, wann Ostern fällt. Danach sind die Ostertafeln in den sogenannten immerwährenden Kalendern berechnet.

Dieses Verfahren lautet folgendermaßen: Man teile die Jahreszahl durch 19, durch 4 und durch 7 und nenne die Reste a, b und c. Dann bildet man $19a + M$, teile durch 30 und nennt den Rest d; dann $2b + 4c + 6d + N$ geteilt durch 7, der Rest ist e. Dann ist Ostern der $22 + d + e$ te März oder, wenn dies mehr als 31 ist, der $d + e - 9$ te April. Hierin ist für 1800 bis 1899 $M = 23$ und $N = 4$ und für 1900 bis 2099 ist $M = 24$ und $N = 5$. Wir werden gleich an einem Beispiel sehen, wie das gemeint ist. Zwei Ausnahmen sind zu berücksichtigen. Erhält man den 26. April, so ist der 19. zu nehmen und erhält man den 25. April, während a größer als 10 ist und d 28, dann nimmt man als Osterdatum den 18. April.

Berechnen wir nun Ostern für 1925, so haben wir 1925: 19 = 101, Rest 6 = a, 1925: 4 = 481, Rest 1 = b, 1925: 7 = 275, Rest 0 = c. $19a = 114 + 24 = 138$. Dies teile durch 30, gibt 4, Rest 18 = d. Nun folgt $2 + 0 + 108 + 5 = 115$. Dies teile durch 7 gibt 16, Rest 3 = e. Nun ist $18 + 3 - 9 = 12$. April. Also eine ganz einfache Sache! Mit Hilfe dieser Formel kann man sich also ein weit abliegendes Ostern berechnen und danach auch die Wochentage anderer Daten des betreffenden Jahres. Was für merkwürdige Zufälle durch die Verschiedenheit der zyklischen und der wahren Vollmonde vorkommen können, zeigt eine Zusammenstellung von Schrader. Danach ist 2089 der Ostervollmond Sonnabend, 26. März, vormittags 10 Uhr 19 Minuten, aber Ostern nicht am 27. März, sondern erst am 3. April, weil die Osterformel den Vollmond auf den 27. März angibt. Das merkwürdigste Osterfest liegt 2491. Da ist es am 25. März, weil die Osterformel den Vollmond auf den 24. März legt. Der astronomische Vollmond aber tritt erst am Ostermontag ein, so daß die Ostertage hellen Mondschein haben. Die Erkenntnis solcher Unstimmigkeiten hat nun schon lange den Wunsch äußern lassen, daß man doch eine andere Regelung des Osterdatums vornehmen möge, zumal Schule und Verkehr dasselbe Begehren haben und wir obendrein jetzt wissen, daß der Auferstehungstag Jesu auf den 9. April des Jahres 30 fiel. Eine große Reform des Kalenders hat sich ja fast stillschweigend vor unsern Augen vollzogen. Der Kalender der griechisch-orientalischen Kirchen war noch der alte julianische, von Cäsar einst eingeführte, der aber von dem verbesserten gregorianischen gegenwärtig um 13 Tage abwich. 1500 Jahre nach dem Konzil zu Nicäa hat nun in Konstantinopel eine ähnliches Konzil stattgefunden, im Mai 1923, eine Versammlung der Vertreter der orthodoxen orientalischen Kirchen, nämlich der russischen, griechischen, serbischen und rumänischen, welche über die Ersetzung des julianischen Kalenders durch einen andern zu beschließen hatten. Der serbische Astronom Milankovitch beriet die Versammlung, und man hat folgende Beschlüsse gefaßt. Zunächst wird der Anschluß an den gregorianischen Kalender dadurch erreicht, daß man die 13 Tage Unterschied einfach fortläßt, also nach dem 30. September 1923 folgte gleich der 14. Oktober. Um einen noch genaueren Anschluß an die astronomischen Angaben zu erhalten, als es der gregorianische Kalender mit seiner Schaltmethode tut, wird Monat und Jahr in folgender Weise in Einklang gebracht. Die gewöhnlichen Schaltjahre bleiben. Während aber im gregorianischen Kalender nur diejenigen Hunderterjahre Schaltjahre sind, bei denen die Hundertzahl durch 4 teilbar ist, wie 2000 und 2400, lautet der Beschluß dahin, daß die Hunderterjahre nur dann Schaltjahre sind, wenn die Anzahl der Jahrhunderte, durch 9 geteilt, als Rest 2 oder 6 ergibt. Das stimmt dann für die Jahre 2000, 2400, 2900, 3300 usw. Wie man sieht, findet das erste Abweichen der beiden Kalender erst 2800 statt, wo wir ein Schaltjahr haben, jene Neuordnung aber erst 2900.

Die Regelung des Osterfestes aber soll nach den astronomisch berechneten Stunden der Vollmonde

Digitized by Google

und der Frühlingsanfänge stattfinden, so daß die Sternwarten der griechischen Kirche, Athen, Belgrad, Bukarest und Pulkowa den Auftrag haben, die nötigen Vorausberechnungen auf lange Fristen hin vorzunehmen. Dabei soll die Ortszeit der Stadt Jerusalem maßgebend sein.

Milankovitch führt als besonderen Vorzug dieses Kalenders an, daß er sich sehr genau an die wahre Länge des Jahres anschließe, während unser gregorianischer Kalender einen Fehler von etwa 24 Sekunden übrig lasse, der im Laufe der Zeit zu merkbaren Abweichungen des Kalenders vom Laufe der Sonne führen muß. Wir sehen also, daß es wohl möglich ist, am Kalender allerlei Reformen anzubringen, obwohl es das wünschenswerteste wäre, es dahin zu bringen, daß alle Kulturvölker sich desselben Kalenders bedienen, und daß in diesem das Osterfest innerhalb sehr enger Grenzen festgelegt wird, wie etwa auf den zweiten Sonntag im April.

Die schwimmende Insel.

Ein Kriegsmärchenspiel von Walter Flex. — Von Dr. Hermann Böhme.

Walter Flex darf ein Gnadenkind des Schicksals genannt werden; er ist ein Kind Thüringens, ein Sohn Eisenachs. In treuer Eltern Hut aufgewachsen, in einer geschichtlich so außerordentlich bedeutungsvollen Stadt, im Schutze der Königin der deutschen Burgen und dem Mittelpunkte der Geschichte und Sagendichtung Thüringens, lernte der Knabe schon in früher Jugendzeit die Schönheiten seiner herrlichen Thüringer Heimat kennen und lieben. Auf lustiger Wanderfahrt durchschritt er ihre lieblichen Gaue, erfreute sich an ihren Höhen und Tälern, an ihren stolzen Wäldern und murmelnden Quellen, an ihren Seen. Und so wird der träumerisch sinnende Knabe seinen Schritt oft auch zum Hautsee gelenkt haben.

Dieser kleine, stille, von hochragenden Tannen und Fichten umschirmte Weiher liegt anderthalb Stunden südlich von Markfuhl an der alten Handelsstraße Eisenach—Frankfurt, etwa fünf Minuten vom Dörfchen Dönges und 20 Minuten von dem idyllischen Bad Frauensee entfernt. Der Hautsee erreicht eine Länge von 160 und eine größte Breite von etwa 120 Metern; die Höchsttiefe beträgt 6½ Meter. Seine Entstehung verdankt er der Auslaugung und Fortflutung von Gips- und Steinsalzlagern des Zechsteins. (Siehe „Kutten" der Rhön, Erdfälle bei Pöhlde, „Kauten" bei Sontra.) Der See zeigt weder Zuflüsse noch unterseeische Quellen und wird lediglich von Atmosphärilien gespeist. In früheren Zeiten soll seine Größe viel bedeutender gewesen sein.

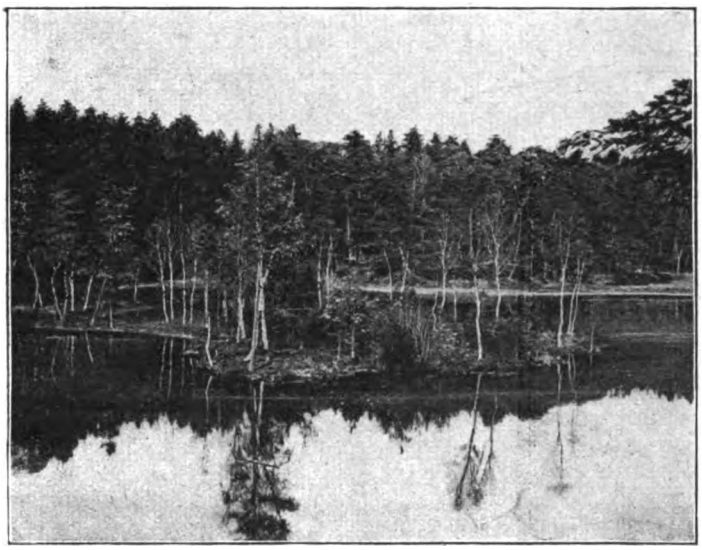
Von diesem wechselnden, allein von klimatischen Niederschlägen abhängigen Wasserstande wird das eigentliche Naturwunder des Hautsees, die schwimmende Insel, beeinflußt. Ihre Ausmaße belaufen sich auf etwa 60 Meter Länge und 20 Meter Breite. Sie läßt die einer Niere ähnelnde Form erkennen und ruht gegenwärtig in der Nähe des westlichen Seeufers in der Richtung ihrer Längsachse von Nord nach Süd. Diese merkwürdige Insel findet bereits in der Topographie Hassiae von Merian wie 1720 in der Chronik von Frauensee Erwähnung. Die Erdbeschreibung der hessischen Lande von Engelhardt 1778 beschreibt sie: „Auf dem See schwimmt ein flaches Stück Erde oder Kruste, die ungefähr 1 Acker groß und mit Büschen bewachsen, aber beweglich ist und vom Winde hin und her getrieben wird, von welcher Erdrinde oder Haut derselbe See den Namen erhalten haben mag."

Natürlich muß die Entstehungsursache dieses in Europa wohl ziemlich einzig dastehenden Naturwunders reizvoll erscheinen; Senft gibt folgende Erklärung: „Ueber dem durch Auflösung und Fortflutung der Steinsalzschläge entstandenen, mit Wasser gefüllten Raume lagerten leicht zerstörbare Tonmergel und Sandsteine, die mit Heidekraut und anderen leicht sich verfilzenden Gewächsen bestanden waren. Als nun das mürbe gewordene und seiner Stütze beraubte Deckengestein in die Tiefe sank, wurde dieser dichte, aber doch leichte Pflanzenfilz von dem in die Höhe getriebenen Wasser emporgehoben und bildete eine schwimmende Insel. Auf ihr entstand nach und nach eine Torfschicht, die zum Träger einer Torfflora wurde." Die sehr reizvolle Torfmoorvegetation der Insel weist einige botanische Seltenheiten auf, wie Drosera rotundifolia, Eriophorum vaginatum, Salix repens, Cicuta virosa; etwa 30 Birken, Kiefern und Erlen (5 bis 15 Meter Höhe) bilden die goldig-grünen Masten und Segel, durch die der Wind dieses schwimmende Eiland in Bewegung setzt. Der See beherbergt den in Deutschland sehr selten gewordenen Hirudo medicinalis. — Als andere Entstehungsursache wird folgendes angenommen: Es bilden sich, ähnlich den aus Fadenalgen bestehenden „Algenwatten", die durch die bei der Assimilation entstehenden Gasblasen an die Oberfläche ruhiger Gewässer gelangen, bei solchen aus verschiedenem Pflanzenmaterial und Torf geformten Inseln Zersetzungsgase. „Da die Assimilations- und Atemtätigkeit der Pflanzen in ihrer Intensität von den Witte-

Digitized by Google

rungs- und Beleuchtungsverhältnissen abhängig ist," können solche Bedingungen auch bei Pflanzeninseln eine Rolle spielen, indem sie das dichte Wurzelgeflecht der Torfmoorpflanzen emporgetrieben haben und dasselbe infolge seines leichten Gewichtes tragen.

Diese seltsame Insel schwimmt auf dem See wie die Haut auf der Milch, d. h. sie verändert ihren Standpunkt, so daß sie bald an diesem, bald an jenem Ufer erscheint; freilich erfolgt das Schwimmen nur bei hohem Wasserstande und stärkerem Winde. Oft verharrt die Insel längere Zeit an einem Orte, und es kann der Fall eintreten, daß sie durch die Wurzeln ihrer Bäume festwächst, wie 1834. Damals wurde sie durch den Abstich eines Teiles wieder „flott" gemacht.



Torfinsel auf dem Hautsee b. Eisenach.

Der Großherzog Karl Alexander ließ ebenfalls ein Stück abstechen und nach dem See beim Schlosse Wilhelmstal bringen, doch versank diese Partie sofort in die Tiefe. Nach einer Meldung vom 13. Januar 1926 aus Dönges hat die Insel eine Drehung um 90 – 100° um ihre Längsachse ausgeführt und ist etwa 20 Meter vom Westufer nach der Straße zu fortgeschwommen; ich besuchte die Insel am 23. Januar und fand diese Angaben bestätigt.

Die Bewohner der Umgegend haben den seltsamen Bewegungen der schwimmenden Insel alle Aufmerksamkeit gewidmet und ihnen mancherlei Deutungen verliehen. Man glaubt, daß das merkwürdige Wandern der Insel, die früher oft an einem Tage mehrere Male ihren Standort gewechselt haben soll und dann wieder Jahrzehnte lang an einer Stelle zum Ausruhen Halt machte, von geheimen Mächten und Kriegsgeistern veranlaßt werde. Deshalb gilt die Insel seit Jahrhunderten als Kriegs- und Friedensprophetin, als Verkündigerin wichtiger Schicksale im Leben der Völker. Treibt sie gen Osten und verharrt dort, so sei Krieg, Teuerung oder Pestilenz zu erwarten; richtet sie ihren Kurs nach Westen, so sei der Friede weiter gesichert. (Vergleiche die früher existierende schwimmende Insel auf dem See bei Gerdauen in Ostpreußen; nach Maßgabe ihrer Bewegungsveränderungen waren die dortigen Einwohner gewöhnt, die bevorstehende Witterung zu beurteilen. Deshalb führte die Insel den Beinamen „der Gerdauensche Kalender".)

An die seltsame Naturerscheinung der schwimmenden Insel auf dem Hautsee und an den mit ihr verbundenen reichen Sagenschatz knüpft das Märchenspiel von Walter Flex an; er erinnert sich in den heißen Kampftagen des Dezember 1916 seiner schönen Thüringer Heimat; Jugenderinnerungen werden wach, und wie ein Traum aus glücklicher Kindheit spinnt sich von dem rauhen Kampffelde in Rußland ein Märchen zum Frieden der heimatlichen Erde, zur Idylle der schwimmenden Insel des in tiefste Waldeinsamkeit gebetteten Hautsees. In vier Bildern, die schwimmende Insel, der graue Tod, die Kriegsteufel, die Weihnachtsreiter, zieht das Spiel an unserm Auge vorüber. Im ersten Bilde erblicken wir eine blumige Wiese am Hautsee, in dessen smaragdgrünen Fluten sich ein Herrenhaus spiegelt, während im Hintergrunde die Dorfkirche von Frauensee hervorlugt. Auf dem See wiegt sich das mit Bäumen bestandene schwimmende Inseleiland. Die beiden Knaben des Gutsherrn tummeln sich im Wasser; während sie darüber rechten, ob die Insel „gerückt" = fortgeschwommen sei, naht ihr älterer Bruder Otto mit einer Schar lustiger Wandervögel. Ihnen erzählt Otto von dem Wunder der Insel: „Sie ist nicht mit dem Teichgrund verwachsen, wie andere Inseln, sondern gleitet ruhelos über den glatten Seegrund. Als ein heimatloses Stückchen Erde muß sie über das stille Wasser wandern. Zuweilen legt sich ein mächtiger Sturm in die Kronen der Inselerlen und treibt sie wie ein Schiff mit geblähten Segeln vom offenen See in die Buchten oder vom Ufer hinaus ins freie Wasser. Meist freilich braucht sie Tage und Wochen, um nur einige Ellen weit vom Ufer in die Mitte hinaus oder von der Mitte nach dem Ufer hinzuwandern. Sie treibt dann so träge durch die Nacht dahin, daß sich am Morgen die

Digitized by Google

dummen, kleinen Buben zanken können, ob es wahr ist. Die Buchten des Sees haben ihren Namen. „Krieg" heißt die eine, „Krankheit" eine andere, „Mißernte" die dritte. Wehe dem Lande, wenn die schwimmende Insel einen der drei Häfen aufsucht! Legt sich die Insel hinter dem Korn dort zur Ruhe, so muß im ganzen Lande die Ernte auf dem Halme verrotten. Wenn sie aber in der Erlenbucht ankert, so flammt der Krieg auf wie ein Schadenfeuer."

Als die neugierige Schar den Erzähler weiter bestürmt, kündet er ihr die Tage von der Entstehung dieses Naturwunders: wie ein junger Thüringer Herzog, der am Sonntag der Jagd oblag, sich am Abend verirrte und, weil er an Gottes Sonntag gefrevelt hatte, von der wilden Jagd verfolgt wurde. In seiner Todesangst erbittet er Christi Beistand, „und siehe, die Scholle, auf der er kniet, bricht aus dem Ufer und treibt als Insel in den See hinaus wie ein großes dunkles Floß." Als der gerettete Heide sich und sein Land Gott gelobte, fluchte der wilde Jäger dem Eilande, gebot den Erlensamen, die Insel zu bewalden und sie mit ihren Wurzeln festzuankern; „das ganze Land soll verflucht sein und keinen Frieden haben, so lange sie still liegt." So geschah es; so oft die Insel in der Erlenbucht fest liegt, flammt Krieg auf im Lande und verheert Dörfer und Städte. So lange sie im freien Wasser schwimmt, hat das Land Frieden und Friedenssegen.

Inmitten der schwimmenden Insel befindet sich die Rote Lache, ein Tümpel, so erzählt Otto weiter. In dieser läuft das Herzblut aller erschlagenen Männer im Lande zusammen. Und aus der Roten Lache speisen sich die Wurzeln der Inselerlen, die zum Höllengrund der Erde hinabwachsen wollen. Trocknet die Lache aus, dann müssen die Wurzeln verdorren, die Insel treibt in den offenen See hinaus, und Friede ist den Menschen beschieden. Als ein dreißigjähriger Krieg die Welt verheerte, wollte ein unschuldiger Knabe mit seinen Händen die Lache ausschöpfen, aber die Kriegsteufel hinderten ihn daran.

Wie die vom Zuhören Ergriffenen noch im Zweifel sind, ob sich die Insel jetzt noch bewege, droht ein schweres Gewitter; die Glocken von Frauensee läuten. Da ertönt aus aller Anwesenden Munde ein gellender Schrei: Die Insel schwimmt! „Die Wucht des Sturmes hat sich schwer in die Baumkronen gelegt. Die Insel treibt sichtbar nach links in die Erlenbucht, daß die Kronen der Inselerlen knirschend gegen die Kronen der Uferbäume scheuern." In höchster Erregung stürzt der Pfarrer herbei und verkündet, daß Krieg ausgebrochen sei!

Im zweiten Bild, „der graue Tod", erblicken wir Otto, wie er, durch Herzschuß schwer verwundet, von der Mutter Arm gestützt, durch den Garten sich schleppt. Der Postbote bringt eine Karte vom Vater, der an der Front im fernen Rußland auf treuer Wacht für seine Lieben daheim steht. Sie halten Dämmerstunde, und Otto erzählt von den deutschen Singvögeln, die der Siegessonne entgegen gen Welschland fliegen wollten, aber mit Singen und Klingen in die eisernen Fangnetze der Welschen am Yserflusse fielen. „Nur wenige, liebe Mutter, haben die Netze zerrissen und die Sonne gefunden . . wenige . . allzuwenige . .!" — Die ergriffenen Zuhörer lassen dem Erzähler keine Ruhe, bis er die Geschichte vom Spukhaus in Flandern zum Besten gegeben. In stillem Zwiegespräch mit der Mutter denkt der todwunde Held daran: „Viele, viele Häuser im Vaterlande sind so ein Spukhaus geworden . . . Es ist einmal lustig und hoch hergegangen in ihnen mit Lachen und Singen und Tanzen, und nun ist es still geworden, ganz still . . Nur in den toten Nächten kommen die unsichtbaren Geister aus ihren Gräbern in Flandern und Polen und aus den Tiefen des Meeres und erschrecken die Lebendigen . . . Mutter, auch unser Haus ist so ein Spukhaus geworden! Sie kommen, Mutter! Das Lied von Langemark tönt, — fernher tönt es, aus Flandern, von der Yser . . . Sturmsignale über den Drahtverhauen. Sie nehmen auch mich mit!"

Drittes Bild: Die Kriegsteufel Hunnensohn, einer der Horden Attilas, Erlenteufel, der Gustav Adolf entlief und als Marodeur durch das Land raubte, Stelzfuß, der mit „dem kleinen Korporal" durch die halbe Welt gezogen ist, und Vollkopf, ein Schwarzer im Solde Englands, hocken um die Rote Lache und erzählen ihre Lebensschicksale. Die Kinder des Gutsbesitzers wollen die Rote Lache ausschöpfen, damit der Krieg ein Ende nähme. Die Kriegsteufel wehren ihnen, und als sie die Kinder grinsend greifen wollen, naht Otto, Gottes Soldat, im grauen Soldatenmantel und bannt die Kriegsteufel mit dem Kreuzgriff seines Schwertes. Auf die Frage der ängstlichen Brüder, ob man die Lache nie ausschöpfen, ob nie wieder Friede werden könne, antwortet ihnen Otto, der Feldsoldat, daß fern im Osten auf einem einsamen Soldatengrab in der Christnacht ein junges Tännlein ergrüne, das, in die Rote Lache verpflanzt, mit seinen Wurzeln dieselbe leertrinken und so den Frieden bringen werde.

Im vierten Bild machen sich die Weihnachtsreiter, Otto und die Knaben, am heiligen Abend auf, die Friedenswundertanne zu suchen. Sie gelangen ins Kampfgelände, erblicken Schützengräben und Drahtverhaue und den Unterstand des Hauptmanns, der seine Feldgrauen um sich vor seiner Erdhöhle versammelt hat und ihnen aus einem Feldtestament die immer neue und immer schöne Weihnachtsgeschichte kündet. — Die Soldaten graben

Digitized by Google

sich in die Erde ein; es erschallt aus ihren rauhen Kehlen das uralt-schöne „Es ist ein Ros' entsprungen." — Vom einsamen verschneiten Heldenhügel eines deutschen Soldaten nehmen die Kinder das Wundertännlein mit; da finden sie den erschütterten Vater, der seine Lieblinge ergriffen in seine Arme schließt; — doch der Angriff ruft ihn nach vorn. — In der letzten Szene erblicken wir die schwimmende Insel, an deren roten Lache das Bäumchen wurzelt. Als sich die Frühnebel zerteilen, erstrahlt die Wundertanne kerzenbeladen vor dem Altar der heimatlichen Kirche; unter dem Segen der Orgel kniet der Hauptmann mit seinem Weibe im Gebet.

Die estnische Regierung hat durch die bisher entschädigungslose Enteignung des deutschen Grundbesitzes nicht nur die Eigentümer in bitterste Not gebracht, sondern dem Deutschtum in Estland überhaupt einen schweren Schlag versetzt. Insbesondere ist die deutsche Schule in Arensburg auf Oesel, wo Walter Flex im Oktober 1917 den Heldentod starb, in ihrem Dasein bedroht. Ihr fällt das gesamte Verfasserhonorar für sämtliche Auflagen des Buches „Die schwimmende Insel" von Walter Flex zu. Wer der deutschen Jugend der Insel helfen will und kann, wird gebeten, einen, sei es noch so kleinen Beitrag auf das Konto „Deutsche Bank, Eisenach, Arensburger Schule" einzusenden.

Vergelten wir den braven Balten die Treue und Liebe, die sie uns Feldgrauen in Kur-, Liv- und Estland und unseren Gefangenen in Rußland in so überreichem Maße erwiesen haben!

Eine vielstämmige Abstammungslehre auf Grund der Keimesgeschichte.

Von Ernst Boley.

Vorbemerkung: Wir erinnern an die Notiz am Kopf der Zeitschrift.

In den einer Entwicklung freundlich gesinnten Kreisen hat man im allgemeinen bisher angenommen, daß die von den verschiedenen Schöpfungsurkunden, vor allem der Keimesgeschichte, dargebotenen Tatsachen gar keine andere Erklärung zulassen, als sie die bisherige Abstammungslehre darstellt. Besonders Haeckel hat das scharf betont. — Dieser Schluß war voreilig. Denn es besteht noch eine wesentlich andere Entwicklungsmöglichkeit, die sich aus einer genaueren Betrachtung der beiden großen geschichtlichen Urkunden von der Entwicklung, der Keimesgeschichte und der Urwesengeschichte, ergibt. Die aus diesen beiden Schöpfungsurkunden, vor allem der Keimesgeschichte, sich ergebende Lehre ist von der bisherigen Abstammungslehre so grundverschieden, daß die ganze Entwicklungsfrage für die Weltanschauung ein anderes Gesicht bekommt.

Die Kernidee dieser neuen Erklärung ist kurz folgende. — Es besteht die Möglichkeit, daß sich alle Arten selbständig, jede Art (auch Unterarten und Rassen) von einer besonderen Urzelle ausgehend, ohne irgend welche Verbindung miteinander, über eine Reihe von Organisationsstufen zu ihrer späteren bezw. heutigen Höhe entwickelt haben. Der Vorgang wird also als eine „vielstämmige Parallelentwicklung" bezeichnet werden müssen.

Es soll im folgenden dargestellt werden, wie diese Idee sozusagen aus den Tatsachen der Entwicklungsgeschichte der Einzelwesen „herauswächst". Auch soll ein Bild des Allerwesentlichsten einer solchen Entwicklung gegeben werden, soweit das auf Grund der Keimesgeschichte möglichst ist. Die anderen Schöpfungsurkunden können erst später in den Kreis der Betrachtung gezogen werden.

Die Darwinsche Schule hat bekanntlich auf gewisse Tatsachen der Keimesgeschichte die Lehre gegründet, daß die Entwicklungsgeschichte des Einzelwesens eine abgekürzte Wiederholung seiner Stammesgeschichte sei. Von diesem sogenannten „biogenetischen Grundgesetz" wollen wir ausgehen. Die Kritik, die dieses Gesetz neuerdings erfahren hat, will ich hier übergehen. Es wird aus diesen Betrachtungen hervorgehen, daß der Fehler nicht in dem Gesetz selbst liegen muß.

Wäre nun die Keimesgeschichte die Stammesgeschichte schlechthin, so müßte sie folgendes Bild bieten. Zunächst müßten sich die Keimlingsreihen aller zu einer Gattung gehörender Arten nach der durch die Stammzellen dargestellten Urzelle hin immer ähnlicher werden und schon nach kurzer Zeit in einem Keimling vereinigen, der bei allen Arten der Gattung vollkommen gleich sein müßte; dem Keimling nämlich, der den gemeinsamen Vorfahren der Gattung darstellt. (Unter „Vereinigung" der Keimlingsreihen oder der „Stammesreihen", wie man die von den einzelnen Arten dargebotenen Ketten von Keimlingsformen auch nennen kann, ist hier natürlich nur ihr Aehnlicherwerden bezw. Gleichwerden zu verstehen.) Nachdem sich die durch die Keimesgeschichte der einzelnen Arten der Gattung dargestellten Stammesreihen in dieser Weise in dem gemeinsamen Vorfahren der Gattung vereinigt hätten, müßten sie auch bei allen Arten der Gattung,

Digitized by Google

bis hinab zu der durch die Stammzellen dargestellten Urzelle hin, vollkommen gleich bleiben; denn von dem gemeinsamen Vorfahren ab abwärts sollen ja die Arten der Gattung eine gemeinsame Geschichte gehabt haben. In ganz der gleichen Weise müßten sich auch die Stammeslinien aller zu einer Familie gehörender Gattungen in dem gemeinsamen Vorfahren der Familie vereinigen. Und eine ebensolche Vereinigung müßten endlich auch die Stammesreihen der Untergruppen der größeren Einheiten, der Ordnungen, Klassen, Kreise, Reiche und schließlich der ganzen Lebewelt zeigen. Kurz, die Keimesgeschichte müßte das Bild eines riesigen Stammbaumes bieten, der sich von der Urzelle her immer mehr verzweigt und in dem besonders die Punkte, an denen Abzweigungen erfolgten, deutlich zu erkennen wären.

Wenn wir nun, ganz erfüllt von dieser Erwartung und nicht näher vertraut mit den Sonderheiten der Darwinschen Lehre, unbefangen an die Keimesgeschichte herantreten, so werden wir durch die Tatsache überrascht, daß die Entwicklungsgeschichte der Einzelwesen zwar eine gewisse Annäherung an das oben gezeichnete Ideal zeigt, daß sie aber anderseits eine Reihe von Abweichungen von demselben bietet, die sehr bedenklich stimmen. Und zwar ergeben sich folgende merkwürdige Tatsachen: Zunächst als Erstes und Schwerstes, daß in der Keimesgeschichte jene vollkommen gleichen, nichtspezialisierten gemeinsamen Vorfahren organisationsverwandter Arten oder Artengruppen, die die Annahme einer Abstammung von gemeinsamen Vorfahren erfordert, nicht aufzufinden sind. Weder ein Ursäugetier noch ein Urwirbeltier noch eine Urgastrula (Gasträa) ist zu finden, um nur einige der wesentlichsten dieser gemeinsamen Vorfahren zu nennen. Diese Tatsache wiegt umso schwerer, als auch die Paläontologen diese nichtspezialisierten gemeinsamen Vorfahren noch nicht aufzufinden vermochten. Prof. Diener schreibt in dem Göschen-Bändchen „Paläontologie und Abstammungslehre" geradezu: „Geschöpfe, die nur eine Kombination von primitiven Merkmalen ohne jede Spezialisation aufweisen, sind in der Natur nicht zu finden." Dementsprechend fehlen diese „nichtspezialisierten gemeinsamen Vorfahren" auch in der „lebenden Urkunde", wie ich die Lebewelt der Gegenwart in ihren Beziehungen zum Abstammungsproblem nennen will. Jene gemeinsamen Vorfahren fehlen also in allen Schöpfungsurkunden, in denen sie auftreten könnten. Man wird nach Anführung dieser Tatsachen aus anderen Schöpfungsurkunden besser verstehen, warum mir das Fehlen jener „gemeinsamen Vorfahren" oder „Zwischenglieder", im engsten Sinne des Wortes, in der Keimesgeschichte so schwerwiegend erscheint; — das Vertrauen zur Keimesgeschichte hat man ja untergraben.

Wie es nun mit jenen gemeinsamen Vorfahren in der Keimesgeschichte bestellt ist, soll an der Gastrulastufe kurz aufgezeigt werden. Eine Gastrulastufe findet sich nach Haeckel in der Keimesgeschichte aller großen Gruppen höherer Tiere. Aber die Gasträaden oder Urdarmtiere, die die Keimesgeschichte bietet, sind nicht gleich. Sie haben alle eine ganz bestimmte Eigenart. „Ihre Gestalt gleicht meistens einem rundlichen Becher; bald ist sie mehr eiförmig, bald mehr ellipsoid- oder spindelförmig; bei einigen mehr halbkugelig oder fast kugelig, bei anderen wiederum mehr in die Länge gestreckt oder fast zylindrisch." (Haeckel, „Entwicklungsgeschichte des Menschen".) Man kann daher von den Gasträaden nur sagen, daß sie dem Gastrulatyp angehören, obwohl ihre Aehnlichkeit innerhalb organisationsverwandter Gruppen vielfach eine sehr weitgehende ist. Sie sind regelrechte Arten des Gastrulatyps. Jeder Forscher würde derartige Formen, wenn er sie freilebend im Meere fände, als besondere Arten oder wenigstens Varietäten betrachten. Ich verweise ferner auf die vielen beträchtlichen Abweichungen von dem Gastrulatyp im engeren Sinne, die Haeckel bei der Aufstellung seiner Gasträatheorie soviel Schwierigkeiten bereitet haben. Wir finden also statt einer Urgastrula eine Fülle von Gasträaden oder selbst von dieser Form abweichende Typen, auf dieser Stufe.

Die Unterschiede, die sich auf den Entwicklungsstufen finden, auf denen sich das Urwirbeltier oder das Ursäugetier zeigen müßte, sind natürlich bedeutender, da es sich hier um kompliziertere Lebensformen handelt.

Dem Fehlen der gemeinsamen Vorfahren entsprechend, sind die Stammesreihen organisationsverwandter Arten auch unterhalb der Stufe, auf der sich der gemeinsame Vorfahr finden müßte, nicht gleich. Die Punkte, an denen sich die Stammesreihen vereinigen müßten, haben sich also nicht einfach verschoben. Für die Verschiedenheiten, die sich schon auf den frühesten Entwicklungsstufen zeigen, können wir Haeckel selbst zum Zeugen anrufen. Er schreibt über die „fundamentalen Keimungsprozesse der Eifurchung und der Keimblätterbildung" (Entwicklungsgeschichte des Menschen): „Sie bieten in den verschiedenen Tiergruppen mancherlei auffallende Verschiedenheiten dar, und es war nicht leicht, die wesentliche Gleichheit oder Identität derselben im ganzen Tierreiche nachzuweisen."

Dazu gesellt sich eine dritte bedeutsame Tatsache. Es fehlt in der Keimesgeschichte eine ganze Anzahl Stammformen, die nach der einstämmigen Ab-

Digitized by Google

stammungslehre in der Stammesgeschichte eine Rolle gespielt haben. So sind z. B. von den 30 Stammformen, die nach Haeckel der Mensch gehabt haben soll, in der Keimesgeschichte nur von etwa 20 Andeutungen zu finden. Haeckel glaubte daher selbst, daß diese fehlenden 10 Stufen zunächst problematisch wären und teils fallen gelassen, teils durch andere ersetzt werden müßten. (Natürliche Schöpfungsgeschichte.) Haeckel hätte noch hinzusetzen können, daß die übrigen 20 Keimlingsstufen, die sich aus der Keimesgeschichte des Menschen herauslesen lassen, mit jenen Lebensformen, die er in die Stammesgeschichte gestellt hat, auch nur die Organisationsstufe gemein haben. So sind z. B. in der Keimesgeschichte des Menschen wohl einige Fischformen zu finden, aber diese Fischformen stimmen mit keiner der Fischformen überein, die Haeckel in die Ahnenreihe des Menschen eingesetzt hat. Sie sind wieder besondere Arten des Fischtyps.

Eine weitere bedeutende Unstimmigkeit zeigt sich in der Tatsache, daß die Organe bei Wirbeltierkeimlingen vielfach nicht in dem Zeitpunkt auftreten, in dem sie angeblich in der Ahnenreihe erworben worden sind. In „Das Werden der Organismen" sagt Oskar Hertwig über diesen Punkt: „Wenn man die Embryonen bei verschiedenen Wirbeltieren unter dem Gesichtspunkt miteinander vergleicht, in welcher zeitlichen Folge bei ihnen die einander entsprechenden Organe angelegt wurden und welchen Entwicklungsgrad sie auf einem bestimmten Stadium erreicht haben, so begegnet man oft erheblichen Unterschieden selbst zwischen Arten, die sich im System sehr nahestehen."

Aehnliche Verwirrung zeigt sich bei dem Auftreten der Gliedmaßen. So treten z. B. bei der Kaulquappe des Frosches die Hintergliedmaßen zuerst auf, während bei den Larven der nahe verwandten Tritonen die Vordergliedmaßen zuerst auftreten. Beim Menschen dagegen erscheinen alle vier Gliedmaßen gleichzeitig. Hier müßte sich natürlich Uebereinstimmung zeigen, da sowohl der Mensch, als auch die beiden Urcharten die vier Gliedmaßen von der Uramphibie ererbt haben sollen, welche sie doch nur auf eine Weise erworben haben kann.

Zu diesen Abweichungen von einer der einstämmigen Abstammungslehre entsprechenden idealen Keimesgeschichte kommen endlich noch zahlreiche Verschiedenheiten, die unverkennbar durch die veränderten Entwicklungsbedingungen in die Keimesgeschichte hineingekommen sind. Die Entwicklungsbedingungen, unter denen sich heute die Keimlinge entwickeln, weichen ja, besonders bei höheren Tieren, beträchtlich ab von jenen, unter denen sich einst die wirklichen Ahnen der heutigen Arten entwickelt haben. Ich nenne von den Ursachen derartiger Unstimmigkeiten nur den verschiedenen Dottergehalt der Eier, die Keimhüllen der höheren Wirbeltiere und die Puppenhüllen der Insekten. Alle Abänderungen, die nachweisbar derartige Ursachen haben, können natürlich nicht gegen die einstämmige Abstammungslehre ins Feld geführt werden. Auch die vielstämmige Abstammungslehre wird „Störungen" dieser Art annehmen müssen.

Welches Bild bietet nun die Keimesgeschichte als Ganzes? — Ich habe oben gesagt, daß der Unbefangene das Bild eines Stammbaumes zu finden erwartet. — Aus dem, was ich über die „gemeinsamen Vorfahren" gesagt habe, ergibt sich die Antwort. Da die „gemeinsamen Vorfahren" nicht aufzufinden sind, findet eine Vereinigung der Stammesreihen nicht statt. Die Stammesreihen zeigen vielmehr, bis hinab zu den Stammzellen, bestimmte Eigenart. Man mag die Eigenart, die die Keimlinge auf früher Entwicklungsstufe den Keimlingen nahe verwandter Arten gegenüber zeigen, gering anschlagen, — vorhanden ist sie jedenfalls. Man kann z. B. nicht leugnen, daß die Sandalenkeime der Säugetiere unterschiedlich sind; obwohl diese Stufe weit unterhalb der Stufe liegt, auf der sich das Ursäugetier zeigen müßte. Aber auch die Wurzeln der Arten berühren sich nicht. Schon die Stammzellen zeigen Eigenart. Sie bieten einen leicht erkennbaren Unterschied, in der bei den einzelnen Arten nicht übereinstimmenden Zahl der Erbkörperchen (Chromosomen). Die Zahl der Chromosomen ist bekanntlich in allen Körperzellen derselben Tier- oder Pflanzenart stets genau gleich. Die der Art eigentümliche Zahl von Erbkörperchen zeigt sich auch schon in den Stammzellen; sie wird ja von den Stammzellen auf die Tochterzellen übertragen. Ja selbst die noch einfacheren „Ureier" zeigen (vor dem Reifungsvorgang) die Chromosomenzahl der Art. So ergibt sich eine Verschiedenheit der Stammesreihen bis zur Wurzel. Der erwartete Stammbaum hat sich aufgelöst in eine Vielzahl paralleler Stammesreihen, die sich zwar, was die Form betrifft, immer näher kommen, aber niemals wirklich berühren. Wenn wir es also genau nehmen und uns nicht einfach mit der „fundamentalen Aehnlichkeit der Keimlinge auf früher Stufe" begnügen, so müssen wir sagen: jedes Lebewesen hat eine besondere, nur ihm, seiner Art, eigentümliche Geschichte.

Mit dieser Erkenntnis stehen wir vor einer bedeutungsvollen Tatsache. Wir brauchen jetzt nur mit dem biogenetischen Grundgesetz ernst zu machen, und wir stehen vor einem ganz neuen Bilde von der Entstehung der Arten. Ist die Entwicklung so verlaufen, wie es die Keimesgeschichte zeigt, hat auch in der Artentwicklung jede Art ihre besondere Ge-

Digitized by Google

schichte gehabt, dann hat es nie eine Verbindung zwischen den Arten gegeben; dann gibt es so viele „natürliche Stämme", als es Arten gibt.

Damit ersteht die Grundidee der neuen Abstammungslehre. – *Sollte es nicht so viele verschiedene Urzellen gegeben haben, wie es Arten gibt? Sollte nicht wohl eine Entwicklung, aber eine Entwicklung der Arten – jede für sich – stattgefunden haben?* Diese Deutung würde mit den Tatsachen, die die Keimesgeschichte zeigt, vollkommen übereinstimmen.

Mit dieser Annahme hat der schon Jahrzehnte dauernde Auflösungsprozeß der einstämmigen Abstammungslehre sein Ende erreicht. Infolge der vielen Schwierigkeiten, die sich bei näherer Betrachtung der Tatsachen dieser Lehre entgegenstellten, hat man ja im Laufe der Jahre für *immer mehr* Arten oder Artengruppen eine „besondere Abstammungslinie" angenommen. Mit der hier vertretenen Annahme einer besonderen Abstammungslinie für jede Art und gar für die Untergruppen der Arten ist dieser Auflösungsprozeß zu Ende. – Die äußerste Grenze ist erreicht.

Alle diese bisherigen Ansichten über „vielstämmige Abstammung" waren noch im Rahmen des *natürlichen Systems* geblieben. Alle nehmen mehr oder weniger eine Abstammung *organisationsverwandter Arten* oder Artengruppen von *gemeinsamen Vorfahren* an. Erst mit der Annahme einer vielstämmigen Abstammung, in dem hier dargelegten Sinne, tritt ein völliger Bruch mit dem natürlichen System ein.

Das ist eine bedeutsame Wendung; denn man glaube nicht, daß es sich hier einfach um eine „Vermehrung der Abstammungslinien" handelt. – Wir stehen nun vor einer Entwicklung ganz anderer Art. Es ist selbstverständlich kein Zufall, wenn aus einer bestimmten Zahl von Urzellen eine bestimmte Zahl von Endformen entspringt. Es liegt nahe, daß es sich hier um einen Prozeß handelt, der – wie in der Einzelentwicklung – nach inneren Gesetzen verläuft. Es liegt ferner nahe, daß wir in den Urzellen sowohl als auch in den weiteren Stammformen der Arten nicht „besondere Arten", sondern nur *Organisationsstufen der Endformen, der eigentlichen Arten*, zu sehen haben.

Es gibt auch Tatsachen in der Keimesgeschichte, die für die Auffassung sprechen, daß die Stammformen der Arten nur Organisationsstufen oder Entwicklungszustände der Endformen waren. Das sind die frühen Beziehungen, die die Keimlinge zu den Endformen zeigen. Organe und Glieder zum Beispiel, die für die Endform besonders wichtig sind, pflegen den weniger wichtigen in der Entwicklung vorauszugehen. Man denke zum Beispiel an die bedeutende Gehirnentwicklung, die die höheren Wirbeltiere, vor allem der Mensch, schon auf früher Stufe zeigen. Oder man beachte die Unterschiede, die Mensch und Frosch in der Entwicklung ihrer Gliedmaßen zeigen. In der Keimesgeschichte des Menschen haben die vorderen Gliedmaßen, die späteren Arme und Hände, den Vorrang, während in der Keimesgeschichte des Frosches die hinteren Gliedmaßen den Vorrang haben. So kündet sich schon in der Keimesgeschichte der beiden Arten an, welch hohe Bedeutung die voraneilenden Gliedmaßen für die Endform im Kampf ums Dasein haben werden.

Ein wichtiger Unterschied, der zwischen den Keimlingen und den Endformen besteht, verrät, *daß wir in den Arten der Gegenwart Endformen vor uns haben*. – An den Keimlingen weist vieles darauf hin, daß sie noch eine Entwicklung vor sich haben. Da sind neue Organe und Glieder im Entstehen und anderes mehr. An den Endformen, den Arten der Gegenwart, sehen wir das nicht mehr. Zwar sind viele rudimentäre Organe und Glieder bekannt und auch Anzeichen, die auf eine feinere Durchbildung der Endformen hinweisen; aber neue Organe oder Glieder sind nicht mehr im Entstehen. Die Entwicklung ist also nach dieser Ansicht im großen und ganzen zu Ende.

Die Keimesgeschichte verrät auch, was das Treibende in der Entwicklung gewesen ist. – Die Keimlinge zeigen, wie oben gesagt, schon früh Beziehungen zu den Endformen. Aeußere oder innere, rein zufällige Bedingungen *waren also nicht imstande, die Stammform von ihren Zielen abzubringen*. Lebensbedingungen und natürliche Zuchtwahl können in der Entwicklung nur eine nebensächliche Rolle gespielt haben. Die Stammformen zeigen kein Schwanken nach dieser oder jener rein zufälligen Entwicklungsrichtung. Sie streben vielmehr unverkennbar bestimmten Zielen zu. Eine solche Entwicklung kann nur *innere* Ursachen haben.

Wir gelangen so zu dem von *Carl Ernst v. Baer* aufgestellten Begriff der „Zielstrebigkeit". Bei Annahme einer vielstämmigen Parallelentwicklung gewinnt dieser Begriff seine vollendetste Form. Denn in einer derartigen Entwicklung gibt es keinen – diesen Begriff schwächenden – Umweg über die „gemeinsame Stammform". Auch sind in einer solchen Entwicklung *die Entwicklungsresultate schon von vornherein durch innere Ursachen vollkommen bestimmt*. Darin besteht ja das Wesen der Zielstrebigkeit.

Digitized by Google

Für uns faßbar und direkt nachweisbar von dem Treibenden in einer solchen Entwicklung sind nur die Gesetze, die in ihr wirksam waren und sind.

Die Einzelentwicklung verrät eines der großen Gesetze, die die Entwicklung der Lebewelt beherrscht haben. Ich denke da an die allbekannte Tatsache, daß die Entwicklung bei einem Einzelwesen im allgemeinen um so länger dauert, *je höher dasselbe organisiert ist*. Diese Entwicklungsregel ist eine dem biogenetischen Grundgesetz entsprechende — allerdings unvollkommene — Wiederholung eines großen Gesetzes, das die paläontologischen Tatsachen erkennen lassen. Dieses Gesetz besagt, *daß die Dauer der Entwicklung von den Urzellen bis zu den Endformen durch die Organisationshöhe der Endformen bestimmt war*.

Dieses Gesetz ist übrigens wichtig für den Zielstrebigkeitsgedanken. Denn wenn die Dauer der Entwicklung durch die Organisationshöhe der Endformen bestimmt war, *dann muß die Organisationshöhe derselben schon bestimmt gewesen sein, als mit den Urzellen der Grund zu den Arten gelegt wurde*.

Daß bei Annahme einer vielstämmigen Parallelentwicklung jede durch Abstammung begründete Verwandtschaft des Menschen mit dem Affen und überhaupt mit dem Tierreich wegfällt, ist gewiß auch nicht zu beklagen. Der Mensch hat nach dieser Ansicht von vornherein einen selbständigen Stammbaum gehabt, ebenso wie jede andere Art. Von einer „tierischen Abstammung" des Menschen kann in einer solchen Entwicklung nur in gewissem Sinne die Rede sein. Denn die tierischen Organisationsstufen oder Stammformen des Menschen, die „Menschentiere", wie ich sie nennen will, sind ja nicht „andere" Arten, wie Pferd, Rind usw. Sie stehen von vornherein zum Menschen in engster Beziehung. Sie sind von vornherein nur „Wurf zu einem höheren Ziele".[1]) Daher kann man streng genommen nicht sagen, daß der Mensch von Tieren (anderen Arten) abstammt, wohl aber, daß er tierische Organisationsstufen hatte. Ich darf wohl sagen, daß die Abstammungsfrage, die die Gemüter so viel bewegt hat, so eine für den Menschen befriedigende Lösung findet.

Viel wichtiger als dieses Ergebnis ist das Ergebnis über das Treibende in der Entwicklung. *Denn ein solcher systematischer Aufbau der Lebewelt, in dem alles durch zweckmäßig ineinander greifende Gesetze aufs genaueste geregelt ist, ließe sich nur als Verwirklichung eines vorbedachten Schöpfungsplanes begreifen*. Eine derartige Entwicklung ist nichts anderes als eine *allmähliche Schöpfung*. Das wird noch mehr hervortreten, wenn auch die anderen Schöpfungsurkunden in den Kreis der Betrachtung gezogen und alle mit einer derartigen Entwicklung zusammenhängenden Fragen erörtert sind.

[1]) Die Urzellen der Arten waren schon die Arten selbst, — nur im einzelligen Zustand. Auch die weiteren Stammformen können nur als Entwicklungszustände der Endformen angesprochen werden. Sie sind das in ähnlichem Sinne, wie die frühen Keimlinge des Menschen, die ja auch tierische Formen haben und doch schon *menschliche* Individuen sind. Eine Vermehrung der Arten, im Laufe der Geschichte, hat nach dieser Ansicht nicht stattgefunden. Wenn wir von den bereits ausgestorbenen Arten absehen, war die Zahl der Arten immer gleich stark. Nur befanden sich die Arten zu derselben Zeit zum großen Teil in verschiedenen Entwicklungszustand.

Es hat, wenn die Entwicklung so verlief, natürlich keine Berechtigung, den Menschen nach seiner Abstammung zu bewerten. Was würde man von einem Menschen denken, der zu einem Künstler, dessen Gemälde er im Werdezustand gesehen hätte, nachdem das Gemälde endlich fertig ist, sagen würde: „Na, *jetzt* sieht es ja ganz gut aus, aber das ist ein schönes Geschmiere gewesen?" — — So wenig aber ein Gemälde nach seinen Keimlingszuständen bewertet werden darf, so wenig darf auch der Mensch nach seinen Werdezuständen bewertet werden. Der Mensch war auf jenen Stufen eben noch nicht fertig. — Es kann für den Menschen keine Schande sein, von *seiner Urzelle* ab zustammen.

Der Tee. Vom Setzling bis zum Teetisch. — Von Otto Teichmann.

Obwohl der Gebrauch des Tees als Getränk eine ungemein große Verbreitung erlangt hat, wissen die wenigsten, die sich am Teetisch niederlassen, vom Tee mehr, als daß er aus irgend einem Lande des fernen Asiens zu uns gelangt. Und doch ist die Kulturgeschichte, der Anbau und die weitere Behandlung wohl keiner Pflanze reizvoller als der Staude, die uns in ihren Blättern den Tee liefert. Das Ursprungsland des Tees ist China, wo der Gebrauch dieser Pflanze schon sehr alt ist. Ein buddhistischer Heiliger soll im frommen Eifer das Gelübde getan haben, sich des Schlafes zu enthalten. Da ihn derselbe endlich doch überwältigte, schnitt er zur Sühne seine Augenlider ab und warf sie auf die Erde, aus ihnen erwuchs die schlafverscheuchende Teestaude. Dieser Heilige lebte angeblich im 6. Jahrhundert. Doch ist bekannt, daß der Tee schon früher arzneilich benützt wurde. Am Ende des 8. Jahrhunderts war er in China schon besteuert, und um diese Zeit haben chinesische Bonzen den Strauch

Digitized by Google

nach Japan verpflanzt, wo er bald ebenso wie in China heimisch wurde. In Asien verbreitete sich

Teezweig mit Blüten und Samen.

die Sitte des Teetrinkens im 15. Jahrhundert; die Araber, die seit dem 9. Jahrhundert mit China Handel trieben, beschrieben den Tee unter dem Namen Scha, der in Funkian „Tiä" lautet.

Europa erhielt die erste Nachricht vom Tee 1559 durch die Portugiesen und Holländer, und 1610 brachten die Holländer von chinesischen Kaufleuten erstandenen Tee auf den Markt. 1635 soll Tee zuerst nach Paris gekommen sein; drei Jahre später erhielt ihn Rußland auf dem Landwege, indem russische Gesandte ihn als Geschenk für den Zaren mitbrachten. 1650 wurde der Tee in England bekannt, und zehn Jahre später trank man ihn als kostbares Getränk in Londoner Kaffeehäusern.

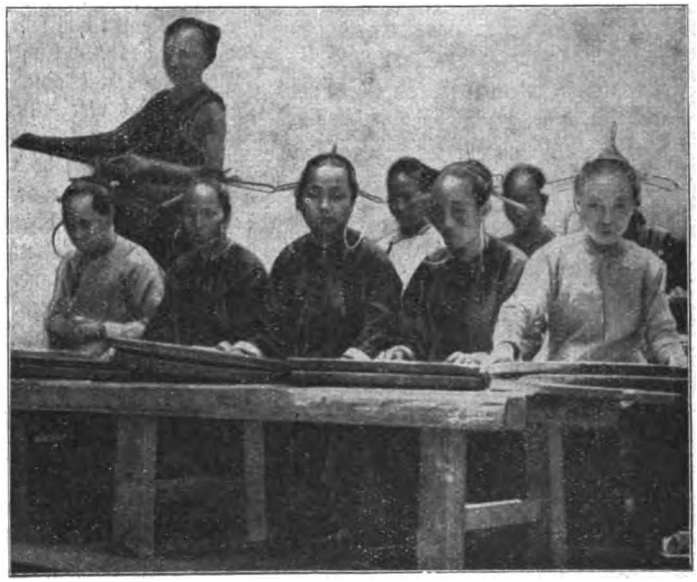
Die Sitte des Teetrinkens machte indes zunächst langsame Fortschritte, zumal bald viele Gegner auftraten, die den Genuß des Tees wie den des Kaffees bekämpften. Dagegen rühmten wieder andere den Tee auf das lebhafteste, und besonders der Leibarzt des Kurfürsten von Brandenburg veröffentlichte 1667 eine Lobrede auf den Tee voll großer Uebertreibungen. Er machte den Tee um 1657 zuerst in Deutschland bekannt. Solange der Tee jedoch Monopol einzelner Handelsgesellschaften war und hoch besteuert wurde, blieb der Verbrauch beschränkt. Noch im Jahre 1820 erhielten Europa und Nordamerika nur 32 Millionen Pfund, wovon drei Viertel auf England entfielen. Seitdem hat sich der Verbrauch allgemein vergrößert. Wirklich zur Volkssitte ist das Teetrinken aber nur bei Holländern und Engländern geworden, durch die es auch nach den Kolonien verpflanzt wurde. Sonst ist der Teeverbrauch nur noch in Rußland, Norwegen, Dänemark und an den Nordseeküsten Deutschlands von Bedeutung; in den übrigen Ländern hat die Sitte des Teetrinkens nur in den Städten und höheren Schichten der Bevölkerung Eingang gefunden.

So alt die Kultur des Tees in China auch ist, so wußte man anderwärts bis vor gar nicht langer Zeit verhältnismäßig sehr wenig über die Lebensbedingungen und Bearbeitung des Teestrauches. Die Abgeschlossenheit des Chinesen erstreckte sich nicht nur auf seine Sitten und Gebräuche, sondern auch auf seine und seines Landes Erzeugnisse. Erst

Teefeld in Indien.

Digitized by Google

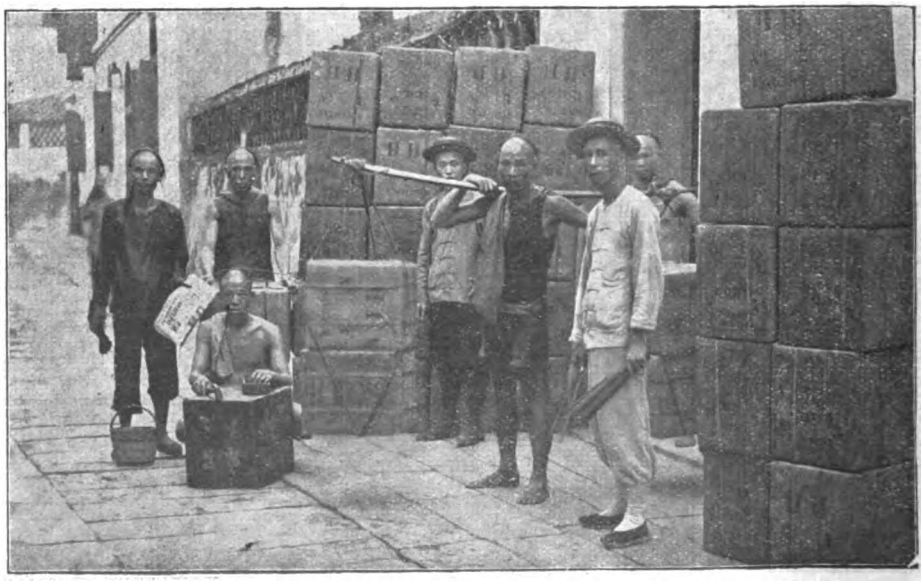
als man anfing, den Anbau der Teestaude in Indien, später auch auf Ceylon und Java sachgemäß zu betreiben, machte man sich mit der in China gebräuchlichen Verarbeitung eingehender vertraut, wobei die Chinesen die Lehrmeister für diese neuen Unternehmungen abgeben mußten. Sie wurden allerdings nach einigen wenig erfreulichen Versuchen von ihren Schülern bald überflügelt.



Tee-Sortierraum in Foochow.

In China war und ist man heute noch auf fast durchweg kleinbäuerlichen Betrieb eingerichtet, was für die großartig angelegten Teepflanzungen in Indien und auf Ceylon nicht paßte. Die Verarbeitung wurde sehr vereinfacht, große zweckmäßige Anlagen und besondere maschinelle Einrichtungen wurden ins Leben gerufen, die nicht nur Zeit und Geld sparten, sondern auch die Güte des fertigen Erzeugnisses hoben. Im Jahre 1825 fand man übrigens in einem der bedeutendsten heutigen Teegebiete Indiens, in der wasserreichen und überaus fruchtbaren Landschaft Assam im Tale des Brahmaputra, die Teepflanze bereits wildwachsend vor, so daß China wohl nicht als alleinige Heimat anzusprechen ist. Außer Assam ist die unter englischer Herrschaft stehende Provinz Darjeeling als Hauptgebiet noch zu erwähnen. Sie liegt an der östlichen Gruppe des Himalaja, ihre Hauptstadt gleichen Namens in herrlicher Lage mit vortrefflichem Klima ist der Erholungsort der in den feuchtheißen Niederungen lebenden Europäer.

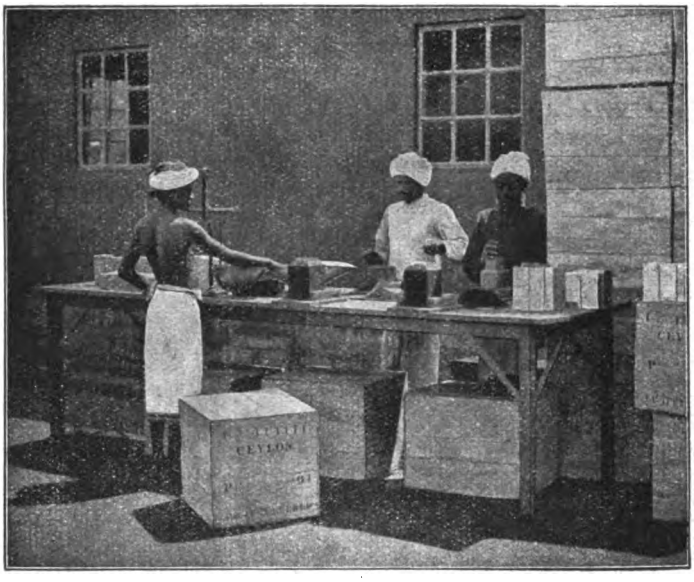
Der Tee gehört zur Gattung der Ternströmiaceen, immergrüner Sträucher oder Bäume, in wildem Zustande 8 bis 15 Meter hoch, mit abwechselnden, lederigen, glänzenden, meist gesägten einfachen Blättern, achselständigen, einzeln oder zu zwei oder drei stehenden weißen oder rosenroten Blüten und holzigen, dreifächerigen und dreisamigen



Typische Straßenszene in Foochow.

Digitized by Google

Kapseln. Insgesamt sind 16 Arten festgestellt. Am besten gedeiht der Teestrauch in sonnigen, trockenen, aber bewässerungsfähigen, nach Süden gerichteten Lagen. Er wird in China besonders zwischen dem 22. und 35. Grad nördlicher Breite angepflanzt, wohl niemals aber in eigenen, ihm allein gewidmeten Anlagen, sondern entweder in zerstreuten Büschen oder in Reihen zwischen den Feldern, nicht selten zwischen den Reisfeldern auf den mehr oder weniger hohen Dämmen.

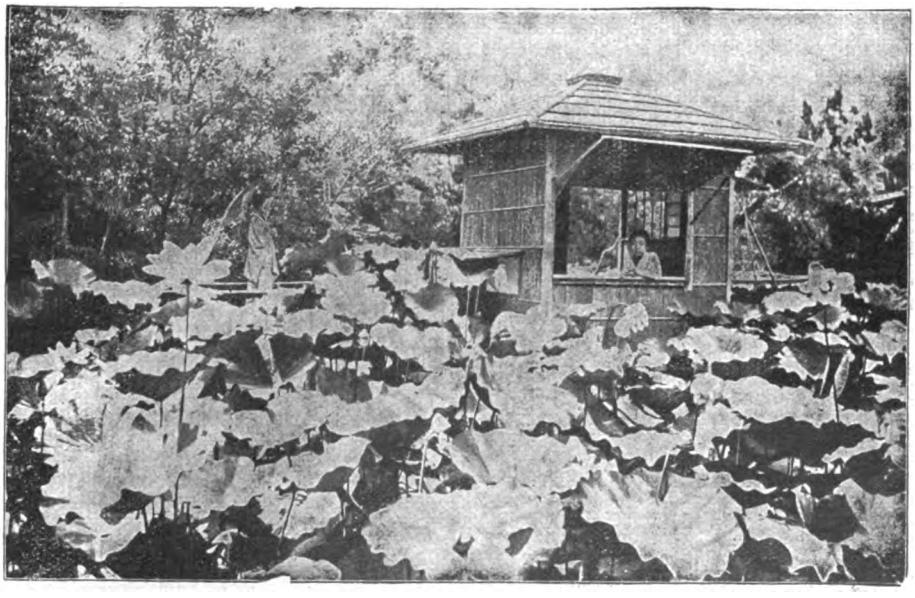


Ein Tee-Packraum in Ceylon.

Man pflanzt den Tee durch Samen fort, versetzt die etwa einjährigen Sämlinge in Reihen, 1,25 Meter voneinander entfernt, stutzt die Pflanzen im dritten Jahre auf etwa 60 Zentimeter und sammelt von da an die neu entwickelten Blätter in zwei bis drei Ernten vom April bis September. Die kaum aus den Knospen hervorgetretenen, seidenartig glänzenden, weißlichen Blätterchen heißen nach der Zubereitung Teeblüten. Der feinste Tee, der Kaisertee, wird aus den zartesten Blättern der ausgezeichnetsten Lagen gewonnen; er kommt jedoch nicht in den Handel. Im 7. Jahr schneidet man die Sträucher nahe dem Boden ab, damit die Stümpfe neue Schößlinge und zarte Blätter treiben, oder ersetzt die Pflanzen vollständig durch neue.

Während in China mit seinem gemäßigten Klima und in den Höhenlagen Indiens gewisse Erntezeiten bestehen, wird in den Gegenden mit heißem Klima, den Niederungen in Indien, auf Ceylon und Java, mit kleinen Unterbrechungen das ganze Jahr über geerntet. Von sachkundigen Händlern wird der Tee aus den Gebieten, in welchen der Wechsel von warmer und kälterer Jahreszeit der Pflanze ein gewisses Ausruhen gestattet, vorgezogen.

Das frische Teeblatt besitzt weder ein Aroma, noch liefert es ein genießbares Getränk. Erst die



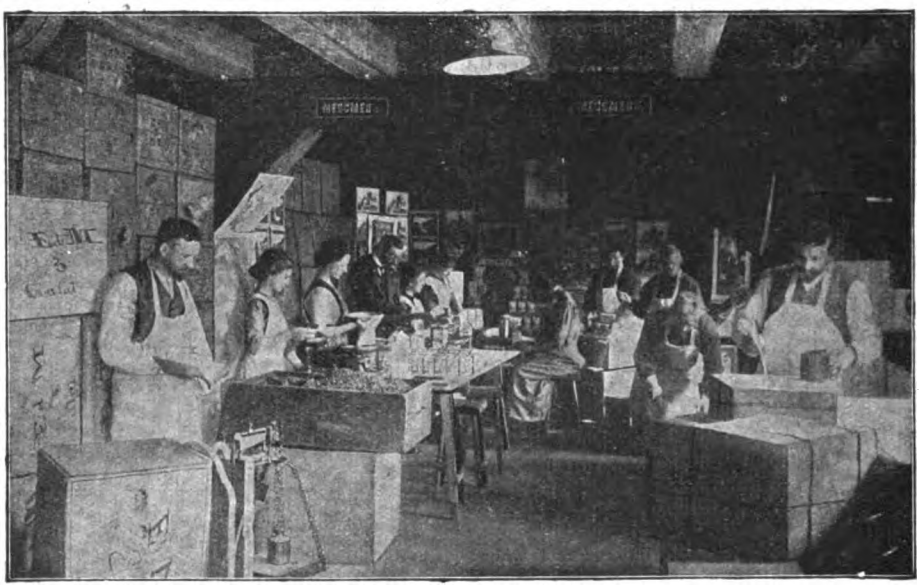
Ein Teehaus im Lotosteich.

Digitized by Google

während der Zubereitung in den Blättern sich vollziehenden chemischen Prozesse entwickeln den milden, angenehmen Geschmack und das Aroma. Zur Bereitung von schwarzem Tee läßt man die geernteten Blätter an der Luft auf Matten oder Gestellen welken, schüttelt sie dann anhaltend und läßt sie einige Stunden auf Haufen liegen, wobei sich das Aroma entwickelt. Darauf werden die Blätter in Pfannen über Holzkohlenfeuer getrocknet. Das Verfahren weicht in verschiedenen Gegenden sehr mannigfach voneinander ab und ist in Indien, Ceylon und Java wesentlich vereinfacht und durch Anwendung von Maschinen verbessert worden. Schließlich wird der getrocknete Tee gesiebt und dabei sortiert. Zur Bereitung von grünem Tee, der aber bei uns als Gebrauchstee seit langem nicht mehr in Frage kommt, werden die frisch geernteten Blätter zur Erhaltung der Farbe möglichst wenig der Luft ausgesetzt, kurze Zeit mit Wasserdampf behandelt und sogleich unter fleißigem Umrühren in einer eisernen Pfanne über freiem Feuer erhitzt und auf einem Rohrgeflecht zu Kügelchen geformt. In China bereitet man schwarzen und grünen, in Japan nur grünen, in Indien, auf Ceylon, Java nur schwarzen. Häufig wird der Tee für den europäischen Geschmack mit verschiedenen Blüten parfümiert.

Der fertige Tee, in die mit chinesischen Bemalungen verzierten Holzkisten verpackt, wird dann auf kürzestem Wege durch Lastträger (Kulis) an den Fluß geschafft und nach den Stapelplätzen verladen, die Ernte der nördlichen Distrikte nach Hankow, die der südlichen nach Foochow. In den Verschiffungshäfen wird der chinesische Tee nochmals sortiert, stark geröstet und in Kisten, die mit Stanniol ausgeschlagen sind, verpackt. Dies ist notwendig, um den Tee auf dem Transport unbeschädigt zu erhalten.

Während in China bei der Kultur und dem Handel eine gewisse von Alter und Herkommen ge-



Tee-Lager und Versandstelle für Sendungen nach Uebersee.

heiligte Poesie fortbesteht, spielt sich in Indien, auf Ceylon und Java beides praktisch nüchtern ab. Hier sind es nicht die Eingeborenen, die sich mit der Ausbeutung des Artikels abgeben, sondern die sehr geschäftsmäßig denkenden und handelnden Europäer. Obwohl — wie schon bemerkt — in einem Teil Vorderindiens Tee wildwachsend vorgefunden wurde, wußte die einheimische Bevölkerung nichts daraus zu machen. Dagegen griffen in Indien zunächst die Engländer, auf Java die Holländer sehr energisch und praktisch zu. Sie haben die neuesten und leistungsfähigsten Maschinen und Einrichtungen zur Verarbeitung des Teeblattes eingeführt, und heute arbeiten die großen Faktoreien auch meistens sehr gut und vorteilhaft für ihre Aktionäre. Auch in unseren deutschen Kolonien hatte man sich einige Jahre vor dem Kriege mit der Einführung des Teeanbaues beschäftigt, jedoch waren die Versuche noch nicht abgeschlossen, als der Ausgang des Weltkrieges uns der Kolonien beraubte und damit uns die Früchte deutscher Mühen entriß.

Das Zusammenstellen der Mischungen wird fast ausnahmslos im Erzeugerlande vorgenommen. Es erfordert gleich wie der Einkauf jahrelange Erfahrung und gründliche Kenntnis der einzelnen Sorten

Digitized by Google

und bildet eine Wissenschaft für sich. Dem Verbraucher ist mit einem ungemischten Tee — mag er auch recht fein sein — nicht gedient. Den berechtigten Ansprüchen, die er zu stellen gewohnt ist, kann nur eine sachgemäße Mischung genügen. Von den im Tee enthaltenen Bestandteilen interessieren den Verbraucher die in kochendem Wasser löslichen Extraktivstoffe, insbesondere Tannin, Teïn, Theophyllin, ätherische Oele, Proteïnstoffe, Amide, Mineralbestandteile. Diese werden zwar nur zum Teil ausgenützt, haben aber für den menschlichen Körper so große Wichtigkeit, daß sie eine wertvolle Zugabe zu den Genußmitteln bilden. Nach J. v. Liebig ist der tägliche Genuß von Tee geradezu ein Heilmittel für Blutarme und Bleichsüchtige, weil er dem Blute Eisen zuführt. Teïn und Theophyllin verleihen dem Tee seine belebende, anregende Eigenschaft, während die durch Fermentation gebildeten aromatischen Stoffe und die ätherischen Oele ihm das feine und geschätzte Aroma geben. Die durststillende und erfrischende Wirkung wird durch den Gehalt an Tannin (Gerbsäure) hervorgebracht. Allerdings soll Tannin im fertigen Getränk nicht übermäßig enthalten sein und es nicht bitter schmeckend machen. Dies vermeidet man, indem man den Aufguß nicht länger als vier bis fünf Minuten ziehen läßt.

Wenn beim Fünf-Uhr-Tee der vornehmen Welt der lieblich duftende Trank zu leichter Plauderei oder sprühendem Wortgeplänkel reizt, wenn er beim Abendbrot dem abgespannten Arbeiter oder Beamten seine Spannkraft wiedergibt und den Genuß der Feierstunden erhöht, wenn er morgens die schulpflichtige Jugend geistig und körperlich anregt und für den Unterricht empfänglich macht, wenn er Militär und Sportleuten hilft, bei Hitze und Kälte schwere Strapazen zu überwinden oder wenn im leichten Aufguß Tee der einzige Labetrank ist, den der Arzt seinem Patienten zu belassen vermag, so wird wohl kaum bedacht werden, welche Fülle von Arbeit, körperlicher, maschineller und geistiger, zuvor hat bewältigt werden müssen, um das feine Naturerzeugnis in einer alle Ansprüche befriedigenden Form auf den Markt zu bringen.

Das Meer und sein Reichtum: (Schluß.) — Von Dr. V. Kütter.

3. Fauna und Flora des Ozeans.

Die Pflanzenwelt und das Tierreich des Meeres in ihrer ganzen Ausdehnung kennen zu lernen, ist noch eine Aufgabe der Menschheit. Wir kennen bis jetzt nur einen Bruchteil. Hier liegt für die Forschung noch ein umfangreiches Arbeitsgebiet. Fast die ganze Meeresflora, die uns bekannt ist, wird von den Algen gebildet, von denen wir heute bereits über 2000 Arten unterscheiden. Sie treten in manchen Regionen in so großen Mengen auf, daß schon Christoph Columbus bei ihrem Anblick von „schwimmenden Prärien" sprach.

Lange Zeit waren diese Pflanzen die einzigen Lieferanten von Jod und Brom für uns, indem die Pflanzen verbrannt, und aus der Asche die beiden Körper gewonnen wurden. Heute gewinnt die Industrie dabei außerdem noch große Mengen Natron. Am bekanntesten ist das Seegras, das für Matratzen und Polsterfütterungen verwendet wird. Andere Arten wieder werden auch für den menschlichen Tisch zubereitet, doch stehen wir hier erst am Anfang einer neuen Periode, deren weitere Entwickelung abgewartet werden muß.

Wesentlich umfangreicher sind unsere Kenntnisse von der Tierwelt des Meeres; hier sind alle Klassen vertreten, von den niedersten Zoophyten bis hinauf zu den Säugetieren. Besonders bekannt sind uns natürlich alle diejenigen Meeresprodukte, die durch unsere Küche wandern und auf unserem Speisetische erscheinen. Wir wollen hier nur einige nennen: Muscheln, Austern, Krabben, Krebse, Hummern, Languſten, aus den Kreisen der Molusken und Arthropoden.

Der Kreis der Vertebraten erscheint in noch größerer Auswahl auf unserem Tisch. Diese Fische, die uns das Meer liefert, werden teils frisch, teils geräuchert oder als Konserven verzehrt; wir können hier nur die bekanntesten nennen. Zur ersten Kategorie gehören Schellfisch, Lachs, Steinbutte, Glattbutte, Weißling (Merlan), Maifisch, Scholle in verschiedenen Arten, Seezunge, Muräne, Meeraal, Neunauge, Heringe usw. Nicht weniger zahlreich sind die Räucherfische und Konserven: Sardinen, Sardellen, Bücklinge, Sprotten, Heringe, Makrelen, Flundern, Aal, Thunfisch, Klippfisch, Stockfisch und andere mehr.

Aber nicht bloß zahlreiche Nahrungsmittel liefert uns die Fauna des Meeres, sondern noch die verschiedenartigsten anderen Dinge. Der Walfisch liefert Tran und Fischbein, eine große Schildkröte aus dem atlantischen Ozean gibt uns das Schildplatt für Haarpfeile, Kameen und andere Schmucksachen. Die roten Korallen, ein Produkt der ozeanischen Tierwelt, werden als Ohrringe, Halsketten und Armbänder getragen. Und eines der schönsten und wertvollsten Schmuckstücke, die wir überhaupt besitzen, die Perle in ihren verschiedenen Variationen, ist ein Geschenk des Meeres, das in der Schale gewisser Austernsorten, besonders an der Küste Japans und Ceylons, wächst.

Digitized by Google

Zum Meer gehören auch die vielen Arten von Seevögeln, wie Möwen, Albatrosse, Meerschwalben, Pelikane und andere, deren Gefieder sehr geschätzt wird; besonders müssen aber an dieser Stelle genannt werden die Eierenten und -gänse, die uns die feinsten Eiderdaunen liefern, die die Welt überhaupt kennt.

In neuester Zeit ist man auch dahin gelangt, von zahlreichen Meerestieren Leder zu gewinnen. Eine erhebliche Anzahl Lederfabrikanten haben in den letzten Jahren Versuche ausführen lassen, aus Fischhäuten und Seetieren Leder zu gewinnen; und diese Versuche haben Erfolg gehabt; es ist möglich, ein erstklassiges Leder herzustellen von mehr als sechzig Hai-Arten, von acht Walfischsorten, von Pottfischen, Meerlöwen, von Robben und Delphinen, von mehr als hundert Tiersorten.

Die Hauptschwierigkeit ist dabei die vollkommene Entfettung, weil die Häute sonst die Gerbflüssigkeiten nicht annehmen; hierbei kann die Gerbung in der üblichen Weise, entweder mit Chrom oder anderen Mitteln, vorgenommen werden. Sogar der Magen der Fische und Seetiere kann auf diese Weise zu einem Leder verarbeitet werden!

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

15. Schimmelpilze.

Ein Stückchen Schwarzbrot wird mit Wasser durchtränkt und bleibt unter einem umgekehrten

Pinselschimmel.

Glase liege. Bei warmem Wetter entwickelt sich darauf in wenigen Tagen ein dichter Bestand von weißlichen, bis über 1 cm hohen Schimmelfäden, an denen mit bloßem Auge schwarze, fruchtähnliche Körnchen zu erkennen sind. Es ist eine Art des Kopfschimmels, meist Mucor mucedo. Wir nehmen einige Fäden davon mit Nadeln oder Pinzette ab, tauchen sie einen Augenblick in Spiritus und gleich darauf in Wasser und bringen sie dann in einen auf dem Objektträger bereitliegenden Wassertropfen. Die Fäden werden mit Hilfe der Nadeln vorsichtig ausgebreitet und danach wird das Deckglas aufgelegt. Bei hinreichender Vergrößerung zeigt sich, daß die dunklen Köpfchen von schlanken, einzelligen Pilzfäden (Hyphen) getragen werden; jüngere Köpfchen sind farblos oder gelblich, ziemlich reife durch die Menge der Sporen, die sie enthalten, fast schwarz. Die völlig reifen haben sich bei der Benetzung geöffnet und die Sporen entlassen, die wir, vielfach durch eine schleimige Masse vereinigt, auf dem Objektträger liegen sehen. Hier und da läßt sich erkennen, daß der tragende Stiel in den Sporenbehälter als Säulchen (Kolumella) hineinragt.

Nach Verlauf einiger weiterer Tage ist die Mucor-Kultur auf dem Brotstückchen durch andere Schimmelpilze verdrängt worden. Wir finden jetzt fast regelmäßig den graugrünen Pinselschimmel, Penicillium crustaceum, mit viel kleineren, pinselförmigen Sprossen, deren Zweige durch „Abschnürung" perlenschnurförmig werden und zuletzt in Sporen zerfallen. Es empfiehlt sich, eine Probe davon unter Deckglas ohne vorheriges Eintauchen in Spiritus und ohne Wasserzusatz zu betrachten, weil die Sporen bei der Benetzung leicht abfallen.

Man zerkocht etwas Dörrobst (Pflaume) in ungefähr 20 ccm Wasser und löst in dem heißen Safte soviel Gelatine, daß er beim Erkalten erstarrt („Nährlösung"). Eine kleine Probe sporentragender Mucor- oder Penicillium-Masse wird auf einem Objektträger in Wasser durchgespült; man überzeugt sich mit Hilfe des Mikroskopes (ohne Dckglas) davon, daß danach in dem Wasser zahllose Sporen liegen. Ein Tropfen des sporenhaltigen Wassers wird in der ziemlich erkalteten Nährlösung verrührt. Dann streicht man die Nährlösung auf Objektträger und läßt sie erstarren. Die Objektträger bleiben in einem zugedeckten Gefäße liegen; eine kleine Schale mit Wasser wird dazu gestellt und ein nasser Fließpapierstreifen beigegeben, den man mit einem Ende in das Wasser

Digitized by Google

eintauchen läßt. („Große feuchte Kammer.") In der feuchten Luft kann der Aufstrich nicht trocknen, und die Pilzsporen entwickeln sich bald. Nach ungefähr 12 Stunden werden die Präparate ohne Deckglas untersucht. Meist findet man bereits die jungen, baumähnlich verzweigten „Myzelien", die man hier — vorausgesetzt, daß nicht zuviele Sporen in die Nährlösung gekommen sind — einzeln und in ungestörter Lagerung vor sich sieht. Man suche die Ausgangsspore aufzufinden. Nach etwa 40 Stunden sind meist schon Sporenträger vorhanden. Um sie recht deutlich zu sehen, bringt man einen Tropfen Wasser auf ein Deckglas, wendet es schnell um und legt es auf die Gelatineschicht. Man findet die Sporenträger dann umgelegt; die ihnen noch anhaftende Luft pflegt bald zu verschwinden, und man hat die Schimmelpflanze schön und klar und übersichtlich vor Augen.

M. Becker.

•

Kleine Beiträge.

Setzt Sumpfschildkröten aus!

In einem Aufruf in der „Wochenschrift für Aquarienkunde" fordert W. Schuster v. F. die 350 dort angeschlossenen Vereine wie auch alle interessierten Privatpersonen auf, erstens auf Schildkröten in Westdeutschland genau zu achten und etwaige Funde bekannt zu geben, weil nicht nur in der Provinz Westfalen an über 20 Orten, sondern auch in der Rheinprovinz an etlichen wenigen Fundorten das ursprüngliche Vorkommen der Sumpfschildkröte festgestellt werden konnte; zweitens Sumpfschildkröten wieder auszusetzen, weil sich jedenfalls kaum ein früher bei uns einheimisches Tier so leicht wieder einbürgern lassen wird wie die Sumpfschildkröte, zumal in stillen Altwassern des Rheins, der Elbe und Oder, auf Grund hauptsächlich auch der Tatsache, daß unsere modernen Winter durchweg so mild geworden sind (der wärmste Januar war der von 1921 im Gesamtdurchschnitt, der wärmste Januartag der 3. Januar 1925 seit Bestehen der Meteorologie mit 13,5 Grad Wärme noch abends 9 Uhr in Frankfurt a. M., wie Rudolf Fischer in Darmstadt festgestellt hat). Zwar wendet sich neuerdings Professor Köhler gegen Tierausssetzungen, aber nur betreffs landfremder Tiere wie der 30 Zornnattern und Scheltopusiks, die im Tegeler Forst bei Berlin ausgesetzt wurden. Mit Erfolg hat vor mehr als einem Menschenalter der Graf von Schlitz gen. Goerz Schlangenbader Nattern (Aeskulapschlangen) auf seinem Gute bei Schlitz in Oberhessen ausgesetzt, wo sie heute noch — laut Schriftwechsel zwischen Sch. v. F. und dem Grafen — vorhanden sind. Auch die Wiedereinbürgerung des Uhus in der Schwäbischen Alb scheint dem Dr. med. C. Pfeiffer in Göppingen zu gelingen; das Endergebnis muß abgewartet werden. Einer der obengenannten Forscher ist in dieser Beziehung recht ungläubig in Erinnerung an die Tatsache, daß man in Offenbach, Hanau und Fulda vergebens Nachtigallpärchen zwecks Wiedereinbürgerung aussetzte, was allerdings an dem autochthonen Ortseigensinn der Nachtigall scheiterte, so daß die Einbürgerung nur im südlichen Odenwald bei Neckarsteinach durch Einschmuggeln von Nachtigalleiern in Rotkehlchennester erfolgreich war. („Vögel Mitteleuropas".) [Im romantischen Heidelberg kommt heute keine Nachtigall mehr vor, ebenso wenig in Frankfurt, Hanau, Gelnhausen, Friedberg, Bad Nauheim, Marburg, einst nachtigallreichen Orten, — das wunderbare Nachtigall-Lied des „Simplizissimus" ist in der Hanauer Gegend entstanden! —, Wiesbaden und Darmstadt

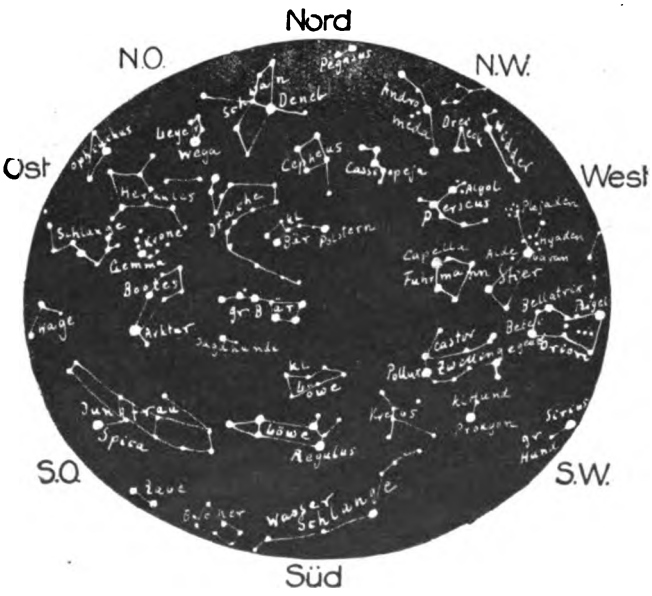
Sumpfschildkröte.

Digitized by Google

haben nur noch zwei oder drei Nachtigallen, der einzige noch nachtigallreiche Ort in ganz Großhessen ist Mainz-Gonsenheim!] Auch Köhler heißt Schildkrötenaussetzung gut. Allerdings müßte eine solche Aussetzung in naturwissenschaftlichen Zeitschriften bekannt gegeben werden, damit wir Forscher über das faunistische Bild bezw. Herkunft der Tiere im Klaren bleiben. Wie wäre es, wenn sich dieser Sache gerade die sehr tätigen Aquarien- und Terrarienvereine und in Frankfurt a. M. an ihrer Spitze der bekannte Wilhelm Schreitmüller, ein wirklicher Forscher, einmal annähmen, also mit der Aussetzung von Sumpfschildkröten in dem sehr gut dafür geeigneten Maingelände (oder dem Naturschutz-Sumpfgebiet Hengster) sich befaßten?! Etwas Geld gehört natürlich dazu, aber dies ist ja in der alten Handelsmetropole Frankfurt a. M. zur Genüge vorhanden; und an geistiger Anteilnahme fehlt es in dieser Heimat der ältesten deutschen naturforschenden Vereine (Wett. Ges., Senck., Nass. Ver.) sicher nicht! Sch. v. F.

Der Sternhimmel im April.

Wir sind in den ersten Mont des Frühlings eingetreten, und dementsprechend zeigt uns der Himmel, wenn wir ihn wieder gegen 8 Uhr betrachten, daß die Wintergruppe nun den Meridian schon weit überschritten hat, die Frühlingsbilder beherrschen den Süden und Südosten. Zwar ist die Wintergruppe noch in ihrer ganzen Ausdehnung über dem Horizont, doch steht der Stier mit Hyaden und Plejaden schon ziemlich tief im Westen, noch tiefer der Orion, und der Sirius im Südwesten. Nur Capella leuchtet noch hoch am Himmel und daneben die Zwillinge und Prokyon. Im Nordwesten verschwinden in den nächsten Stunden Andromeda, Cassiopeja und Perseus, während Cepheus unter dem Pol liegt. Von den Zwillingen steigt die Ekliptik herab zum Horizont, durch den Krebs, dann den großen Löwen, der soeben im Meridian steht, während die Jungfrau nun ganz aufgegangen ist. Etwas später erscheint dann im Osten die Wage. Der große Bär kommt ins Zenit, und am südlichen Horizont finden wir die Wasserschlange, den Becher und den Raben. Nun ist die Sommergruppe zum großen Teil im Osten und Nordosten erschienen, Arktur, Krone, Herkules und Leyer sind aufgegangen, Schlange und Schlangenträger folgen bald nach. Ungünstig ist die Lage der Milchstraße am nördlichen Horizont liegend, bis nach dem Westen hin erhebt sie sich nicht hoch über den Horizont. Von den großen Planeten ist der Merkur unsichtbar. Venus, Mars und Jupiter stehen nahe beisammen am Morgenhimmel, so daß Mars und Jupiter am 23. nur nach 51 Bogenminuten von einander abstehen, also weniger als zwei Vollmondsbreiten. Beide Planeten stehen rechtläufig im Steinbock und erscheinen Mitte des Monats gegen 3 Uhr morgens. Saturn in der Wage, rückläufig, ist die ganze Nacht zu sehen, Anfangs des Monats geht er bald nach 10 Uhr auf. Man sollte nicht versäumen, einmal den Morgenhimmel vor Sonnenaufgang aufmerksam zu betrachten, um jene drei Planeten gleichzeitig in der gleichen Gegend beisammen zu sehen. Die Sonne steigt nun mit großer, wenn auch abnehmender Geschwindigkeit nach Norden an, und zwar um 10½ Grad in diesem Monat, so daß für uns die Tageslänge um den hohen Betrag von 1¾ Stunden zunimmt, von 12 Stunden 52 Minuten auf 14 Stunden 39 Minuten. Der April ist einigermaßen ergiebig an Meteoren, denn an den Tagen 12.–24. und 29.–30. treten Meteorschwärme auf, unter denen die Lyriden am 23.–27. die bemerkenswertesten sind. Diese scheinen aus dem Sternbild der Leyer herzukommen, daher ihr Name, und stehen in engem Zusammenhang mit



Der Sternhimmel im April

Digitized by Google

dem Kometen 1861 I, mit einer Umlaufzeit von 415 Jahren, die aber in dem Meteorschwarm nicht mehr ausgeprägt ist, da dieser jedes Jahr ungefähr in der gleichen Stärke auftritt. Einige Minima des Algol fallen in Stunden, die für die Beobachtung günstig liegen: April 9., 11 Uhr 40 Min. abends, April 12., 8 Uhr 29 Min. abends, April 30., 1 Uhr 23 Min. früh. Der Veränderliche verschwindet dann für die nächsten Monate in den Strahlen der Sonne.

Riem.

Aussprache.

Anfrage: Am Freitag, dem 5. März, abends gegen 8 Uhr, wurde ein Nordlicht in Sachsendorf, Eisfeld und Umgegend beobachtet. Auch von der Sternwarte zu Sonneberg wurde dasselbe beobachtet. Um 7,34 Uhr abends zeigten sich am nördlichen Horizont drei gelbliche Lichtscheine, aus denen bald nach oben hin eine große Anzahl rasch veränderlicher Strahlen hervorbrachen. Ihre größte Helligkeit erreichte die Erscheinung um 7,38 Uhr. Sodann wurden die Strahlen schwächer, nahmen aber um 8,41 Uhr erneut stark zu und erreichten nach 5 Minuten den zweiten Höhepunkt. Noch gegen 9½ Uhr war ein schwacher Schimmer am nördlichen Horizont zu erkennen.

Wurde diese Erscheinung auch in anderen Gegenden gesehen, und wie läßt sich diese erklären?

Oskar Jobst, Sachsendorf.

Antwort: Diese Nordlichterscheinung wurde nach den uns vorliegenden Nachrichten auch in Lippe und dem Weserland beobachtet. Von Wichtigkeit wäre es natürlich, herauszufinden, wie weit nach Süden sich die Sichtbarkeit dieses Polarlichtes erstreckte. Deshalb bitten wir unsere Leser besonders aus noch südlicher als Eisfeld gelegenen Orten, die dasselbe beobachten konnten, uns davon freundlichst Mitteilung machen zu wollen . . . Als Ursache des Polarlichtes betrachtet man heute das Ueberströmen elektrischer Teilchen aus der Sonne, besonders aus ihren Flecken und Fackeln, in die Erdatmosphäre, welche dabei zum Glühen gebracht wird. Diese Strahlungen sind den Kathodenstrahlen in evakuierten Röhren jedenfalls sehr nahe verwandt, wenn sie ihnen nicht gleichgesetzt werden dürfen. Auch die Kathodenstrahlen bringen ja die umgebende Luft zum Glühen, wenn sie die Möglichkeit haben, aus der isolierenden Glasröhre herauszutreten, etwa durch ein eingeschaltetes Aluminiumfenster hindurch. Das Auftreten des genannten Nordlichtes steht jedenfalls mit den Gewittererscheinungen im Zusammenhang, welche gleichfalls am Ende der ersten Märzwoche sich in vielen Gegenden zeigten. Magnetische Störungen in der Atmosphäre, sogenannte „magnetische Gewitter", sind in größerer oder geringerer Stärke ja eine regelmäßige Begleiterscheinung des Polarlichtes.

In der nächsten Nummer erscheint ein besonderer Aufsatz über das Nordlicht.

Naturwissenschaftliche Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Das wichtigste Ereignis auf physikalischem Gebiete ist zurzeit die Wiederholung der berühmten **Versuche über die absolute Erdbewegung** (Versuche von Michelson, Trouton und Noble u. a.). Wie schon berichtet, hat Miller auf dem Mt. Wilson das merkwürdige Ergebnis gefunden, daß der Michelsonversuch dort in der Höhe ein positives Resultat hatte, während er vorher in der Ebene immer negativ verlaufen war. Während nun ein Teil der Physiker wie z. B. Silberstein (Nature 115, 1925; Physikalische Berichte 1926, 1, S. 5) hierin den „knock out" der Relativitätstheorie sieht, — in diesem Sinne ist auch in einem Teil der deutschen Presse darüber berichtet worden —, kommt Thirring-Wien in einer sehr schönen und klaren Darstellung der Sache in Nr. 7 der Naturwissenschaften zu dem entgegengesetzten Ergebnis. (Vergleiche auch unseren Bericht über Webers Kritik in Nr. 2 d. J.) Thirring hat in einer graphischen Darstellung die Richtungen des „Aetherwindes", die sich nach Millers Versuchen ergeben, für zwei der Beobachtungstage (April 1921 und April 1925) eingetragen. Er stellt andererseits dieser Figur die Verteilung der Aetherwindrichtungen gegenüber, die zu erwarten wäre, wenn es sich wirklich um einen solchen handelte. Man erkennt aus den beiden Figuren mit einem einzigen Blick, daß sie völlig unvereinbar sind. Die Millerschen Ergebnisse weisen alle nach der gleichen Richtung, nämlich etwa Nordwesten, während nach der Aetherwindtheorie ein tägliches Hin- und Herpendeln derselben nach Westen und Osten stattfinden müßte, wobei zugleich die Größe des Effekts schwanken müßte (je nachdem nämlich, wie die augenblickliche Bewegung des Beobachtungsortes infolge der Erdrotation mit oder gegen die Bewegung im Welten-

Digitized by Google

raum gerichtet ist). Die Millerschen Beobachtungen zeigen also einen konstanten scheinbaren Aetherwind immer aus der gleichen irdischen Richtung (Südost – Nordwest). Damit ist nach Thirring (und wie mir scheint, hat er darin recht) erwiesen, daß dieser Effekt rein irdischen Ursprungs ist. Wodurch er sich erklärt, ist noch rätselhaft.

In die gleiche Richtung weisen nun auch Wiederholungen der anderen Mitführungsversuche aus letzter Zeit. Auf dem Jungfraujoch hat Tomaschek den **Trouton-Nobleschen** Versuch wiederholt, jedoch keine Spur eines positiven Effekts gefunden, obwohl auf seinem Apparat noch ein Aetherwind von 3 km/sec einen genau zu messenden Ausschlag hätte ergeben müssen. Es scheint demnach fast, als ob aus diesen neuen, von den Gegnern der Relativitätstheorie mit solchem Freudengeschrei begrüßten Versuchen sich erst recht eine glänzende Rechtfertigung derselben entwickeln wird. Warten wir das Weitere aber in Ruhe ab.

Eine andere bedeutsame Bestätigung der Relativitätstheorie lieferte aber in jüngster Zeit die Astronomie. Die lange vergeblich mit Sicherheit gesuchte **Rotverschiebung der Spektrallinien** scheint durch neuere Messungen an dem auch aus anderen Gründen merkwürdigen Siriusbegleiter sichergestellt. Die fabelhafte Größe des dabei gefundenen Einsteineffektes ließ auf eine enorme Dichte dieses Sternes schließen (50 000, Wasser = 1). In letzter Zeit machte nun diese Entdeckung die Runde auch durch die Tagespresse unter dem sensationellen Titel: „Ein neuer Zustand der Materie entdeckt". Man wird gut tun, diese Schlußfolgerungen einstweilen noch mit allem Vorbehalt aufzunehmen. Möglich ist es ja immerhin, daß, wie diese Zeitungsmeldungen es wollen, die Materie bei den auf den Sternen herrschenden Verhältnissen sich in einem so dichten Zustande befindet, weil vielleicht dort die den Außenbezirk der Atome bildenden Elektronen mit den Kernen gar nicht fest verbunden sind, so daß diese für sich viel dichter gepackt sein könnten. Wer wollte nach diesen Ergebnissen der heutigen Atomforschung so etwas noch als unmöglich hinstellen? Aber bis zum Nachweise, daß es wirklich so ist, ist noch ein weiter Weg. In Nr. 3 der Naturwissenschaften hat Bottlinger eine Reihe von Sternen angeführt, deren weitere Untersuchung nach der beim Siriusbegleiter angewandten Methode Erfolg zu versprechen scheint.

Neue Strahlen hat wieder einmal der Franzose Reboul entdeckt. Diesmal scheint es sich um keine Phantasie zu handeln, vielmehr um Strahlen, die in der Mitte zwischen den ultravioletten und den Röntgenstrahlen liegen. Er will sie erhalten haben dadurch, daß Leiter von sehr großem Widerstande und heterogener Zusammensetzung von einem elektrischen Strom durchflossen werden („Zellen" aus zuvor pulverisierten Metalloxyden). Diese sollen dadurch wirken, daß die Elektronen darin plötzlich einem großen Potentialsprung ausgesetzt sind.

Eine noch nicht aufgeklärte Erscheinung ist, daß unter bestimmten Umständen von zwei Stationen für drahtlose Telegraphie oder Telephonie zwar die Station A der Station B Wellen übermitteln kann, umgekehrt jedoch nicht (daß also B den A gut, A den B dagegen schlecht oder gar nicht hört.) In der Zeitschrift Nature versucht Eckersley eine Erklärung dieser merkwürdigen Tatsache mit Hilfe der Jonentheorie zu geben, indem er die Luftströmungen in Betracht zieht. (Physikalische Berichte 3, 116.)

b) Biologie.

Das Vergilben der Blätter im Herbst kann nach einer Untersuchung von Combes (C. R. 181, 129; Physikalische Berichte 2, 134) nicht einfach auf eine Lichtwirkung zurückgeführt werden. Es vollzog sich im Oktober bei Kastanienblättern ebenso rasch im Dunkeln wie im Hellen. Es muß also aus inneren chemischen Ursachen erklärt werden.

In einem naturwissenschaftlich und philosophisch bedeutsamen Aufsatz in Heft 2 des Biologischen Zentralblatts behandelt H. André **den Wesensunterschied zwischen Tier und Pflanze.** Das Wesensmerkmal der Pflanze sieht er in ihrer „offenen Form." Sie wird nie fertig. Das Tier bildet eine „geschlossene Form", die ganze Entwicklung des Tieres geht darauf hinaus, einen „Leib" zustande zu bringen, dessen Organe zu Handlungen zusammengefaßt werden können. Handlungen setzen Erfahrungen, Lernfähigkeit voraus. André glaubt, damit ein Mittel gefunden zu haben, streng zwischen pflanzlichen und tierischen Einzellern zu unterscheiden. Ueberall, wo Lernfähigkeit nachzuweisen ist, handelt es sich um ein Tier. Solche glaubt er auf Grund der Jenningsschen Versuche z. B. den Amöben schon zusprechen zu dürfen, die ihr Verhalten den Umständen anpassen können. Anders die Schwärmsporen der Pflanzen, deren Verhalten durch die Natur des Reizes unabänderlich bestimmt ist. A. muß aber selbst Grenzfälle zwischen Tier und Pflanze zugeben. Ueberhaupt sind seine Ausführungen nicht unanfechtbar. Eher kann man ihm folgen bei den Schlüssen, die er aus dem oben gekennzeichneten Wesensunterschied für die Formbildung bei Pflanzen und Tieren zieht. Sie ist als offene Form weit mehr den äußeren Einflüssen unterworfen als das Tier; die Ernährung bestimmt so sehr den Rhythmus der Holz-, Blüten-, Fruchtbildung usw., daß manche den Pflanzen jeden Eigenrhythmus absprechen. André ist es aber gelungen, doch einen Eigenrhythmus der Pflanze nach-

Digitized by Google

zuweisen. Spricht das aber nicht auch wieder für einen allmählichen Uebergang zwischen Tier und Pflanze?

Wie seinerzeit Buchner das Gärungsferment Zymase aus den Hefezellen gewinnen konnte, so gelang jetzt O. Meyerhof, wie er in den Naturwissenschaften 10, 26 berichtet, **die Abtrennung des den Zucker in Milchsäure spaltenden Ferments vom Muskel.** Die Spaltung des Zuckers in Milchsäure liefert, wie schon mehrfach hier erwähnt, die Energie für die Muskelbewegung.

Als ältester Baum der Welt wird der 1867 gefällte Drachenbaum von Orotava auf Teneriffa angesprochen, dessen Alter auf 6000 Jahre geschätzt wird. Danach übertrifft er bedeutend das Alter der nach der Zahl der Jahresringe auf 5000 Jahre geschätzten Mammutbäume Kaliforniens. Zwei noch lebenden Drachenbäumen Teneriffas wird das auch noch immerhin ganz anständige Alter von 3000 Jahren zugeschrieben. Diese Angaben können nach neuen Untersuchungen Pütters (Naturwissenschaften 8,26) nicht mehr aufrecht erhalten werden. Nach ihm sind die heutigen Drachenbäume Teneriffas nicht älter als 200 Jahre. Da einer von ihnen den berühmten Greis von Orotava in seinen Ausmaßen noch übertrifft, dürfte auch dieser nicht wesentlich älter gewesen sein.

Ein hundertjähriges zoologisches Geheimnis bildeten gewisse Insektenlarven der Sundainseln, wegen ihrer Aehnlichkeit mit den ausgestorbenen zu den Krebstieren gehörenden Trilobiten Trilobitenlarven genannt. Trotz der geduldigsten Versuche einer Reihe von Forschern war es nie gelungen, das zugehörige ausgewachsene Insekt zu bekommen. Das Geheimnis ist jetzt durch einen schwedischen Forscher gelöst worden. Die Larve entwickelt sich eben nie zu einem ausgewachsenen Lebewesen, sondern ist ein schon als Larve geschlechtsreifes Weibchen. Dem Schweden gelang es auch, das Männchen zu finden, das, weil es ein im Gegensatz zu der 5 cm langen Larve ein nur 6 mm langer Käfer ist, bisher den Augen der Entomologen entgangen war.

Das neue sächsische Jagdgesetz verbietet in vorbildlicher Weise den Abschuß von Trappen, Kiebitzen, Wachteln, Wachtelkönigen, Uhus, Turm- und Wanderfalken. Fischreiher und (endlich!) auch die Tagesraubvögel (mit Ausnahme von Sperber und Hühnerhabicht) genießen eine Schonzeit. Jeder Handel mit „Krammetsvögeln" ist in Sachsen verboten. Bravo!

•

E. Weinschenk, **Petrographisches Vademekum.** 3. u. 4. Aufl. Herder u. Co., Freiburg i. Br. 1824. 236 S. geb. 5.80 *M.*

Dieses sehr brauchbare Hilfsbuch, auch besonders für Freunde der Gesteinskunst, ist außerordentlich praktisch, handlich und mit vielen Abbildungen versehen. Es gestattet, so weit es möglich ist, die Gesteine ohne Mikroskop zu erkennen. Die neue Auflage ist nach dem Tode des Verfassers von J. Stiny besorgt. Dt.

Seeling, **Hypnose und Suggestion.** Berlin 1925. Pyramidenverlag Dr. Schwarz u. Co. 246 S., 5 *M.*

Der rührige Verfasser, dessen Bücher über Psychoanalyse und den Coueismus gut eingeführt sind, legt hier eine klare Uebersicht über den heutigen Stand unseres Wissens um Hypnose und Suggestion vor. Angenehm berührt die vorsichtige Abwägung des Für und Wider bei strittigen Fragen. Besonders gewürdigt wird die Auswertung für die Erziehung. Das Buch ist eine wertvolle Handreichung für jeden Gebildeten; insbesondere wird es für Lehrer und Erzieher, Juristen und Polizeibeamte ein vortrefflicher Führer sein.

Der frohe Wandersmann. Ein Buch vom Wandern für Jung und Alt. Mit vielen schwarzen und 14 farbigen Bildern. Hermann A. Wiechmann, München, 1925, 86 S., 6 *M.* 4. Auflage.

Dieser achte Band der Bücherei des Säemanns will wie die übrigen an die einfachen Quellen deutschen Wesens zurückführen, daß jeder daraus das reine Wasser zu seiner Gesundung trinke. Gerade der vorliegende Band vom deutschen Wandern wird allen Bücherfreunden unseres Leserkreises recht viel zu sagen haben. Auf der ersten Seite bildet eine herrliche farbige Wiedergabe von M. Schiestls Fahrenden Schülern — mit Paul Flemmings „In allen meinen Taten" darunter als Text — einen stimmungsvollen Einklang, und nun ziehen in bunter Folge Wanderlieder und Wanderbilder an uns vorüber, Eichendorff und Hartleben, Rückert und Goethe, Volkslied und des Knaben Wunderhorn; die Prosa ist durch Knodt „Waldeinsamkeit", Richter „Wandertage eines deutschen Malers", Gottfried Keller „Aus den Wandertagen eines deutschen Malers", Stadelmann „Durch Wanderungen Geschautes und Gedachtes" und einen Beitrag des Herausgebers vertreten. Besonders lobend muß die geschmackvolle Ausstattung erwähnt werden. Die Bücher des Säemanns schaffen wirklich einen Schatz für das deutsche Haus, der dauernden Segen wirkt.

Alle Freunde des Sternhimmels seien darauf aufmerksam gemacht, daß im Verlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Berlin SW. 48, ein vorzüglicher von Robert Henseling bearbeiteter **Himmelsglobus** erschienen ist. Er kostet 13,50 *M.* M.

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund".

Das Berginverfahren zur Verflüssigung der Kohle.

Nach den Ausführungen des Entdeckers, Dr. Friedrich Bergius-Heidelberg, in der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure (1925, Heft 42/43). — Von Dipl.-Ing. Koch.

Seit etwa zehn Jahren hat man sich mit wachsendem Interesse dem Studium der chemischen Natur der Kohle hingegeben und zwar unter dem Einfluß zweier verschiedener Erscheinungen.

Erstens: Wenn es gelingt, den festen Brennstoff in flüssigen zu verwandeln, so erschließen sich der Kohlenindustrie, die zeitweise an Ueberproduktion besonders der minderwertigeren Sortierungen leidet, neue Märkte.

Zweitens: Die überaus starke Zunahme des Bedarfes an flüssigen Brennstoffen zwingt dazu, Formen zur Ueberführung der Kohle in Benzin, Treiböl, Schmieröl und Heizöl auszuarbeiten, wenn nicht die meisten europäischen Staaten, die an natürlichen flüssigen Brennstoffen arm sind, immer mehr in Abhängigkeit vom Ausland kommen wollen.

Der Verbrauch aller Länder an diesen flüssigen Brennstoffen betrug 1900 etwa 20 Millionen Tonnen, 1924 etwa 135 Millionen Tonnen.

Die Verwendung der Oelfeuerung auf fast allen Kriegsschiffen und einem großen Teil der Handelsdampfer, des Schweröles für den Dieselmotor, dessen Entwicklung erst in den Anfängen steht, der Bedarf des Kraftwagens (etwa 20 Millionen Tonnen Weltbedarf gegen 2 Millionen Tonnen 1914) an Benzin sowie auch die Vermutung, daß mit einer dauernd ausreichenden Ergiebigkeit der Erdölquellen nicht zu rechnen ist, dies alles läßt erkennen, eine wie ungeheure Bedeutung ein wirtschaftlich brauchbares Verfahren zur Herstellung flüssiger Brennstoffe aus Kohle in beliebigen Mengen gewinnen könnte.

Zur Lösung der Aufgabe gibt es verschiedene Wege.

a) Die Kohlendestillation. Schon über ein Jahrzehnt hindurch ist man bemüht, die bei der trockenen Destillation der Kohle auf Kokerei und Gasanstalt anfallenden flüssigen Brennstoffe, Benzol und Teer, zu vermehren. Den Arbeiten des Mülheimer Kohlenforschungsinstituts und seinem Leiter, Prof. Fischer, gebührt besondere Anerkennung. Es entstand dort das Verfahren der Tieftemperaturverkokung, das Schwelverfahren, das die Kohle bei niedrigen Temperaturen aufspaltet. Hierbei entstehen etwa 7 bis 10 Prozent Teer, hingegen bei der früher allgemein üblichen Verkokung nur 5 Prozent. Jedoch bildet das Schwelverfahren vom wirtschaftlichen Standpunkte aus keine Lösung des Problems der Herstellung flüssiger Brennstoffe. Diese ist erst erreicht, wenn es gelingt, aus Kohle Oel zu erzeugen, ohne daß in nennenswertem Umfange andere Produkte dabei entstehen, ferner muß der Wirkungsgrad des Prozesses hoch genug sein.

b) Physikalische Verfahren. Die Auflösung von Kohle in Lösungsmitteln führte bisher nicht zum Ziele, da nur ein ganz geringer Prozentsatz in Lösung gebracht werden kann. Auch die mechanische Suspendierung fein gemahlener Kohle in Mineralölen brachte keinen Erfolg. Man erhielt zwar ein gestrecktes Heizöl; dieses enthält jedoch nach der Verbrennung die Asche der Kohle, ist also nicht als Betriebsstoff für Verbrennungsmotore geeignet.

c) Chemische Verfahren. Die Badische Anilin- und Sodafabrik besitzt Patente für ein mittelbares Verfahren. Dabei wird Kohlenoxyd mit Wasserstoff in Gegenwart geeigneter Katalysatoren zur Reaktion gebracht und entweder in kohlenwasserstoffhaltige oder sauerstoffhaltige Kohlenstoff - Wasserstoffverbindungen umgewandelt. Nach diesem Methanol - Verfahren werden große Mengen Methylalkohol aus Wassergas unter Druck hergestellt. Aehnlich können Mischungen von Kohlenwasserstoff- und alkoholischen Verbindungen hergestellt werden, die als Betriebsstoffe für Verbrennungsmotore geeignet sind. Das Verfahren ist jedoch nicht wirtschaftlich genug.

Die unmittelbare Umwandlung von Kohlenstoff in Kohlenwasserstoffe durch Reduktion mit Jodwasserstoffsäure ist Berthelot 1869 gelungen, hat jedoch keine wirtschaftliche Bedeutung.

Nach dem heutigen Stand der chemischen Kenntnisse scheint es unmöglich, Kohlenstoff und Wasserstoff direkt in Verbindung zu bringen, so daß hierdurch Oele entstehen. Will man Kohlenwasserstoffe gewinnen, so kann das nur durch Anreicherung der Kohle an Wasserstoff geschehen. Dieses Verfahren heißt Kohlenhydrierung.

Es wurde von Dr. Bergius zunächst laboratoriumsmäßig, dann in halbtechnischem Maßstab

Digitized by Google

und endlich durch eine großtechnische Apparateanordnung ausgeführt. Er verwendete anfangs (1913) ein Hochdruckgefäß mit Glaseinsatz. In dieses brachte er feinpulverisierte Kohle und ließ Wasserstoff von 100 Atmosphären Druck und 350 bis 400 Grad Celsius darüberstreichen. Nach einigen Stunden wurde das Gefäß abgekühlt. Die Analyse ergab 85 Prozent Gase und Flüssigkeiten, leichte und schwere Kohlenwasserstoffe und 15 Prozent Rückstände (Organisch-Benzol-Unlösliches = O.B.B.).

In Versuchsanlagen, die in Mannheim-Rheinau nach dem Kriege erbaut wurden, studierte dann Dr. Bergius eingehend den Oelspaltungsvorgang. Hierbei stellte sich heraus, „daß die Kohlenverflüssigung keine Hydrierung im üblichen Sinn ist, sondern beim Spaltvorgang sich Wasserstoff an das aufbrechende Molekül lagert." Es ergab sich aus einer sehr großen Anzahl von Versuchen eine Ausbeute an Oel von etwa 30 bis 50 Prozent der Rohkohle. Als Höchsttemperaturen wurden 450 bis 480 Grad Celsius festgestellt. Bei höheren Wärmegraden tritt Verkokung ein.

Neben dem Oel entstehen etwa 15 bis 25 Prozent Gase, Methan, Aethan und höhere Homologe, die sich in ihrer Zusammensetzung nicht viel von derjenigen der Kokereigase unterscheiden.

Vom aussetzenden Verfahren ging Bergius später zum kontinuierlichen Prozeß über. Statt des Kohlenstaubes wurde eine mit schweren Oelen angesetzte Kohlenpaste zur Beschickung der Hochdruckbombe, in der ein Druck von 150 Atmosphären herrscht, verwendet. Nachdem dort die Paste mit Wasserstoff in Verbindung gebracht worden ist, strömt sie in das eigentliche Reaktionsgefäß über. Geheizt wird die Anlage durch ein komprimiertes indifferentes Gas. Ist der Vorgang beendet, so verlassen die Substanzen den Hochdruckapparat, werden in einer Schlange gekühlt und durch ein Reduzierventil auf atmosphärischen Druck gebracht.

Für Gasflammkohle mittlerer Güte ergibt sich hierbei folgende Ausbeute:

1000 kg trockene Rohkohle liefern mit 400 kg Pasteöl, das infolge seines Kreislaufes dem Vorgang erhalten bleibt:

1.) 445 kg Oel,
2.) 210 „ Gas,
3.) 75 „ Wasser,
4.) 5 „ Ammoniak,
5.) 350 „ öl- und kohlehaltigen Rückstand,
6.) 15 „ Verlust.

Die 350 kg öl- und kohlehaltiger Rückstand (5) werden nun verkokt und zerfallen in:

a) 80 kg Oel,
b) 240 „ Koks und Asche,
c) 25 „ Gas,
d) 5 „ Verlust.

Die somit anfallenden 445 + 80 = 525 kg Oel (1 + a) werden weiter verarbeitet zu:

150 kg gereinigtem Motortreibstoff (Siedegrenzen 30 bis 230 Grad Celsius),
60 „ Schmieröl,
80 „ Heizöl,

während 35 kg Destillations- und Raffinationsverluste zu verbuchen sind.

Die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ist in hohem Maße abhängig von der billigen Herstellung des Reaktionswasserstoffes. Dieser braucht für den vorliegenden Prozeß nicht rein zu sein, sondern darf bis 20 Prozent Beimengungen enthalten. Dr. Bergius spaltet das bei der Kohleverflüssigung entstehende kohlenwasserstoffhaltige Gas bei hoher Temperatur durch Behandlung mit Wasserdampf und erhält hierdurch Wasserstoff in völlig ausreichender Menge.

Funkfreund.

Kristallspiegelglas für Radioapparate.

Von F. Hansen.

Auf der Westdeutschen Funkausstellung in Köln wurde auf dem Stande des Physikalischen Instituts der Universität Köln ein ganz besonders interessantes Funkgerät ausgestellt. Es ist ein Acht-Röhren-Ultradyn-Empfänger, zu dessen Bau Kristallspiegelglas verwendet wurde. Die Frontplatte, die die Drehkondensatoren, Heizwiderstände, Potentiometer und die notwendigen Anschlüsse für den Rahmen und die Batterien trägt, die Seitenwände und die Deckscheibe bestehen aus Kristallspiegelglas des Vereins Deutscher Spiegelglasfabriken, Köln. Besonders interessant bei diesem Apparat ist die Montage der Spulen und Lampen, die auf Kristallspiegelglas montiert sind. Die außerordentlich hohe Isolation des verwandten Glases setzt die Verluste im Apparat auf ein Mindestmaß herab. Durch die Anordnung der Kontakte für die Lampenanschlüsse auf einem Kristallspiegelglasstreifen ist die bei den hochwertigen Schaltungen so störende hohe Kapazität der gebräuchlichen Lampensockel auf eine verschwindend geringe Größe herabgesetzt worden.

Der ausgestellte Apparat zeigt ganz neue Wege für den Aufbau hochwertiger Schaltungen. Es ist

Digitized by Google

außerordentlich erfreulich, daß sich tatsächlich jemand gefunden hat, der die günstigen Eigenschaften des Kristallspiegelglases für den Bau von Radioapparaten praktisch angewendet hat. Man kann auch behaupten, mit vollem Erfolg. Ein derartiger Apparat stellt nicht nur ein wertvolles technisches Gerät dar, er ist auch ein Schmuckstück, das jedem Raume als Zierde dient.

Ganz besonders wertvoll dürfte das Kristallspiegelglas für den Bau von Kurzwellenempfängern und -Sendern sein, wo die Anwendung eines hochwertigen Isoliermaterials von besonderer Bedeutung ist. Es wäre wünschenswert, wenn auch auf diesem Gebiete der drahtlosen Telegraphie und Telephonie Versuche mit diesem Baumaterial angestellt würden und den Bastlern die nötigen Winke und Anregungen gegeben würden.

*

Ein Fortschritt in der Röhrenkonstruktion.

Von W. Möller.

Die Firma Telefunken-Berlin bringt eine neue Lautsprecher-Röhre auf den Markt. Ihre Typenbezeichnung ist R E 154. Ihre wichtigsten Merkmale sind ihre große Emission (20 – 25 m/A) und ihre ausgezeichnete Steilheit (0,65 m/A pro Volt). Bei einem Durchgriff von 20 % vermag die Röhre bei verhältnismäßig niedrigen Anodenspannungen große Leistungen abzugeben. Von besonderer Wichtigkeit ist der sparsame Heizstromverbrauch. Zum Betriebe der R E 154 benötigt man einen 4 Volt-Akkumulator; der Heizstrom beträgt nur 0,15 Ampère bei einer Heizfadenspannung von 3,5 Volt.

Bei einer Verwendung als letzte Röhre im Niederfrequenzverstärker bedarf die R E 154 bei einer Anodenspannung von 100 Volt einer negativen Gitterspannung von ungefähr 5 bis 8 Volt. Sie liefert dann einen starken und klangreinen Empfang.

*

Neues vom Rundfunk.

1. Deutschland. Die Berliner Funkstunde verhandelt mit Professor Reinhardt wegen Pachtung des „Großen Schauspielhauses". Es sollen dort, voraussichtlich von Mitte Mai ab, dramatische Bühnenvorstellungen veranstaltet werden, deren Premiere übertragen wird; dieses Sendespiel ist dann gleicheitig als Werbung für die Wiederholungen der Aufführungen gedacht, die eine Woche lang fortgesetzt werden sollen. Den Rundfunkteilnehmern sollen die Plätze zu einem Durchschnittspreis von etwa 2 Mark zur Verfügung gestellt werden. Es sollen auch Verhandlungen über eine gemeinsame Zusammenarbeit mit den Stadttheatern im Gange sein.

Eine Anordnung des kommandierenden Generals der Rheinlandkommission bestimmt, daß die Listen der genehmigten Rundfunkanlagen sowie auch der zugelassenen Händler der Besatzungsbehörde vorgelegt werden; die Benutzung von Röhren ist unter Begrenzung einer bestimmten Stromstärke zugelassen; Empfänger unter 200 m sind verboten. Weiter wird bestimmt, daß Beamte der Besatzungsbehörde ermächtigt sind, Wohnungen und Grundstücke jederzeit zu betreten, in denen sich Rundfunkempfangsanlagen befinden oder vermutet werden. Zuwiderhandlungen werden nach den deutschen und den französischen Bestimmungen bestraft; also doppelt! Die Rundfunkanlagen alliierter Staatsangehöriger sind der Genehmigungspflicht der deutschen Reichspost nicht unterworfen; sie sind also damit auch von der Teilnehmergebühr befreit.

2. Oesterreich. Eine eigenartige Darbietung hat neulich die Sendestelle Graz ihren Teilnehmern vermittelt. In der Nähe von Graz fand eine Ausstellung steierischer Kanarienvögel statt. In den Ausstellungsräumen waren Mikrophone aufgestellt worden. Die Käfige der preisgekrönten Sänger wurden in die Nähe der Mikrophone gebracht und die Weisen dieser kleinen Sänger dann auf dem gewöhnlichen Wege durch Rundfunk verbreitet.

3. Kopenhagen. Im Turm des Rathauses von Kopenhagen ist ein Mikrophon angebracht worden, damit an jedem Sonntag um 6 Uhr abends das Glockengeläut auf Welle 340 m verbreitet werden kann.

4. Spanien. Trotz scharfer Zollbestimmungen nimmt die Einfuhr englischen Funkgeräts in Spanien, besonders im Bezirk von Vigo, immer mehr zu. Ebenso sind auch deutsche, französische, italienische und amerikanische Firmen stark an der Einfuhr von Funkgerät beteiligt.

*

Digitized by Google

4 N
5
N251

3. Jahrg. • Detmold, Mai 1926 • Heft Nr. 5

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage: „Natur und Technik"

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Das Rassenproblem im Lichte der Philosophie. Von Dr. Scherwatzky. ❁ Hephästos in Deutschland. Von Dr. Hüffner. ❁ Lenzwunder. Von Reinhold Fuchs. ❁ Südamerikanische Ameisenpflanzen. Von Richard Beutel. ❁ Luftspiegelungen? Von Otto Roegner. ❁ Die Lösung des Nordlichtproblems. Von C. Strömer. ❁ Häusliche Studien. ❁ Kleine Beiträge. ❁ Aus unserem Leserkreis. ❁ Aussprache. ❁ Der Sternhimmel im Mai. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ❁ Neue Literatur.

Natur und Technik: Der Blitz und sein Geldwert. Von Dr. V. Kutter.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Unsere Welt".

Der Naturalismus und seine Lösung des Welträtsels. Von Oberstudiendirektor Lic. Dr. Feigel. ❁ Die Jagd auf den Stammvater. Von Edmund M. Linden. ❁ Erdmessungen. Von Prof. Dr. Gelfert. ❁ Vitalismus und Mechanismus. Von D. H. Glüer. (Schluß.) ❁ Vom Hunger und den Hungerkünstlern. Von Franz Tormann. ❁ Leistungserhöhung der Dampfturbine durch Quecksilberdampf. Von Dr. Victor Kutter. ❁ Aussprache. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ❁ Neue Literatur.

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post, Buchhandel, oder unmittelbar vom Verlag, vierteljährl. 2.— Goldmark, ins Ausland der höheren Versandunkosten wegen 2,30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Postscheckkonto Hannover 45 744.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 156038. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10633.

Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.

Einladung

zur

Haupt-Versammlung des Keplerbundes

am 21. und 22. Mai in Detmold.

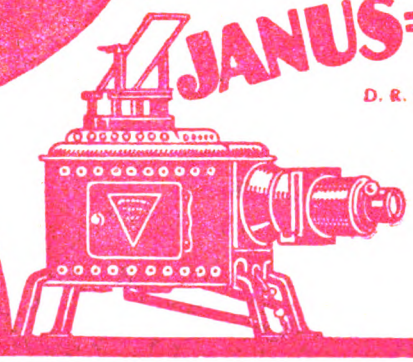
21. abends $7^1/_2 - 8^1/_2$ Uhr: Vorbereitende Kuratoriumssitzung.

21. abends $8^1/_2$ Uhr: Hauptversammlung:

I. Referat von Prof. Dr. Bavink über das Thema: „Die Bedeutung der Naturwissenschaft in der Kulturkrise der Gegenwart".

II. Geschäftlicher Teil.

22. vormittags 10 Uhr: Sitzung des Kuratoriums.



JANUS-EPIDIASKOP

D. R. P. Nr. 366044 u. Auslandspatente

Der führende Glühlampen-Bildwerfer zur Projektion von

Papier- und Glasbildern

Leistung hervorragend!

An jede elektrische Lichtleitung anschließbar.

Ed. Liesegang, Düsseldorf

Listen frei! Postfach 124.

Digitized by Google

Der Naturfreund

Illustrierte Zeitschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V., Detmold.
Postscheckkonto Nr. 45 744, Hannover. Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Aeußerung des Bundes.

3. Jahrgang **Mai 1926** **Heft 5**

Das Rassenproblem im Lichte der Philosophie.

Von Dr. Scherwatzky.

Unsere Zeit ist durch das Erlebnis des Weltkrieges aus den Fugen geraten. Freilich ist es nicht so, als ob der Weltkrieg nun unser geistiges Elend erst geschaffen hätte; er hat es nur offenbart. Denn die Wurzeln unseres Verhängnisses liegen viel weiter zurück; das 19. Jahrhundert ist vielleicht mehr Schauplatz als Ursprung des Elends. Nur daß sich seit den 70 Jahren des vorigen Jahrhunderts die Umrisse der geistigen Entartung immer deutlich abheben, um eben dann in und durch den Weltkrieg in den Zustand der Zuchtlosigkeit, der Anarchie einzumünden, in dem wir heute sind. Die Krisis, durch die das deutsche Volk heute hindurchgeht, ist eine politische, wirtschaftliche und soziale; vor allem aber eine g e i s t i g e ! Die geistige Anarchie bedroht uns mit viel gründlicherer Vernichtung als jede politische oder soziale!

Den Ursprüngen dieser geistigen Anarchie nachzugehen kann natürlich hier nicht unsere Aufgabe sein. Ziel ist hier nur: in ein Problem Klarheit hineinzubringen, das vor allem mit dazu beiträgt, unsere Zeit zu verwirren und zu vergiften. In dem Chaos geistiger Probleme, mit dem wir heute zu ringen haben, ist es nur ein Problem (und nicht einmal das wichtigste) neben vielen anderen. Nur seine Gegenwartsbedeutung (die mit der objektiven Wertung nichts zu tun hat) drängt es von selbst in den Vordergrund der Betrachtung. Es ist das Problem der Rasse. Wir Deutschen leiden heute an ihm; vor allem darum, weil das Rassenproblem sofort durchsetzt wird mit Fragen, die an sich gar nichts mit ihm zu tun haben. Wie verzerrt wird etwa in D i n t e r s bekannten Büchern die Frage nach Wert und Unwert der Rasse. Es scheint, als ob gerade hier der Groll, das „Ressentiment", besonders stark eine objektive Behandlung der Frage erschwerte. Und dabei verlangt die Frage — oder besser das Fragenbündel — gebieterisch nach Lösung, schon um unserer inneren Gesundung willen.

Man könnte meinen, anthropologische und biologische Wissenschaft hätten diese Fragen zu behandeln und zu lösen. Die Rassenforschung i s t g a r n i c h t a l l e i n e i n e A n g e l e g e n h e i t d e r N a t u r w i s s e n s c h a f t ! Im Gegenteil, die entscheidenden Fragen fangen da erst an, wo die naturwissenschaftliche Einstellung versagt. Sie kann wohl Schädelinder, Jochbogenbreite, Augenfarbe usw. „konstatieren", aber wenn sie sagen soll, warum die eine Rasse die andere nicht „versteht" oder gar „haßt", — dann versagt sie. Eben weil das Verstehen nichts mehr mit Körperlichem zu tun hat. Das Problem der „Seele", das Grundproblem der Rassenfrage, wird von der Anthropologie gar nicht gesehen. Die Anthropologie ist eben Naturwissenschaft und kann e b e n d a r u m im Bereich der Seele nichts ausrichten, da die Seele n i c h t ein Naturding, ein Körper ist. Auf der anderen Seite ist es aber doch so, daß die ganze Rassenfrage in ihrer heutigen Bedeutung gerade das s e e l i s c h e Moment in den Vordergrund drängt! Das Unglück liegt nun darin, daß man immer und immer wieder versuchte, mit den Mitteln der Anthropologie, also p r i n z i p i e l l unzureichenden Mitteln hier Klarheit zu schaffen. Die Folge war nur eine noch größere Verwirrung. Und heute gleicht die Rassenfrage einem wüsten und verhedderten Knäuel, das unentwirrbar scheint.

Ein Lösungsversuch kann nur dann Aussicht auf Erfolg haben, wenn er (natürlich unter Anerkennung der Ergebnisse der Anthropologie als Naturwissenschaft) erst einmal die Einsicht gewinnt, daß jedes in sich geschlossene Forschungsgebiet sein eigenes Werkzeug erfordert, seine e i g e n e Forschungsweise, in welcher es allein erforschbar ist. Dem Mikroskop und Fernrohr entzieht sich die

Digitized by Google

Seele; aber darum braucht man an ihrer Erforschung — und damit an der Erforschung des Rassenproblems — noch längst nicht zu verzweifeln. Die Aufgabe ist dann eben nur, die für die Seele besondere Forschungsweise zu finden, die es gestattet, auch ihre Probleme „aufzuweisen", vielleicht auch zu lösen.

Es ist das große Verdienst von Clauß, daß er in seinem Buche: Die nordische Seele, Artung, Prägung und Ausdruck (Halle, Niemeyer, 1923) zum ersten Male bewußt den neuen Weg gegangen ist. Das Buch ist eine Tat, und unter den unzähligen Büchern, die die Rassenfrage „behandeln", geradezu eine Erlösung. Wenn ich im nachfolgenden einige Linien des Buches nachzuzeichnen suche und Ergebnisse heraushebe, zu denen das Werk führt, so kann das immer nur ein notdürftiges und ärmliches Abbild des Buches selber sein.

Clauß löst das Problem nicht nur von den Banden der naturalistischen Einstellung, sondern erst recht von jenem Ballast an Ressentiment (ich weiß kein treffendes deutsches Wort dafür), der das Problem so unheilbar verfälscht. Er sieht und betont zunächst, daß eben das Rassenproblem erst jenseits der Anthropologie mit der Frage des „Verstehens" anfängt und kommt so zu dem Problem: Seele und Umwelt. Zwar haben wir alle „dieselbe" Umwelt, aber wir „durchseelen" sie verschieden. Der Sinn der Dinge ist ein jeweils verschiedener. Verständigung über die Form der Umwelt ist möglich, aber bei dem Verstehen der jeweiligen Sinnwelt beginnen die Schwierigkeiten. Wir können uns wohl in die Welt der anderen „einfühlen", aber seine Heimat wird niemals voll die unsere. Ebenso ist ein Kunstwerk nicht jedem erlebbar. Der gotische Dom ist dem einen ein Erlebnis, das zum Ewigen führt, dem anderen eine wirre Steinmasse. Erlebbar ist er der Seele, die in sich den Drang ins Endlose, d. h. die „nordische Artung", hat, eine anders geartete Seele bleibt stumm.

So wird das Verhältnis der Seele zur Umwelt von entscheidender Bedeutung. Die jeweiligen Erlebnisweisen der Umwelt (z. B. die nordisch zufassende oder die westlich rezeptive) bedingen dann den „Stil" der Umwelt. Verständnis, so weit klärt sich das Problem schon, ist nur möglich bei Seelen gleicher Artung. Umso gewichtiger verlangt nun die „Seele" nach Klärung. Was heißt „Erlebnisweise"? Nun, zunächst hat das Ich die Wahl, in welche Erlebnisse (der Freude, Haß, Liebe usw.) es hineinleben will. Aber in und durch die Wahl bekundet sich die verschiedene Artung der Seele. Das Was der Auswahl und das Wie des Erlebens sind so die beiden entscheidenden Faktoren bei dem Kampf um die „Seele". Durch die Erlebensweise bestimmt sich die Gestalt des Erlebnisses selbst; so gibt es z. B. eine nordische Art der Unwahrhaftigkeit: die Trug wider Trug zahlt, und eine westliche, der die Lüge Mittel zum Zweck ist. Wir kennen also einen Menschen (d. h. eine Seele), wenn wir das Gesetz kennen, nach welchem er erlebt, d. h. seinen Stil. Je komplizierter der Mensch, d. h. je mehr Artungen in ihm durcheinandergehen, desto schwieriger wird die Aufgabe, ihn zu „erkennen". —

Innerster Ring der Umwelt ist für die Seele der Leib, durch ihn ragt sie in die Dingwelt hinein. Durch ihn „empfängt" sie ihre Erlebnisse, die sich — es ist alles natürlich bildhaft gesprochen, aber anders läßt sich keine Klarheit gewinnen — am Grunde der Seele auffammeln. Ist die Seele „alt", — was bei jungem Körper sein kann —, dann ist ihre Erlebnisfähigkeit erloschen. — Mittel des „Verstehens" wird die Sprache. Aber auch hier gilt das von der Umwelt Gesagte: „dasselbe" Wort kann unendlich viel verschiedene Sinne umspannen. In diesem Sinne gibt es keine völlig Gleichsprechende.

Ausdrucksfeld der Seele ist so ihr Leib. (Aber er ist nicht das Entscheidende, wie die Anthropologie meinte.) Durch Gebärde und Stimme, Lichtgebärde und Klanggebärde wird die Artung der Seele erlebbar. Diese Artung der Seele selbst aber ist ein letztes Erschaubares, ein Urdatum, Schicksal. Und zwar inneres Schicksal; das äußere Schicksal bestimmt, welche Keime der Seele entfaltet werden und welche verkümmern. So kann z. B. die Seele einen Leib besitzen, der ihrem Artgesetz nicht entspricht. So wohnt die Seele eines Herrschers in einem verkrüppeltem Leibe, sie „lebt" wohl in ihm, aber sie kann sich nicht „ausdrücken", ihre Herrschergebärde kann nicht „wirklich" werden. Es ist also nicht belanglos für die Seele, in welcher Leibsgestalt sie einhergeht, aber damit ist der Anthropologie noch lange nicht das Recht gegeben, vom Leibe als Naturding auf die Seele zu schließen und sie so zu bestimmen.

Schicksal bedeutet auch keineswegs eine logische oder kausale Notwendigkeit. Ursache — Wirkung, d. h. wenn die Sonne scheint, trocknet der Boden, dies „wenn" und „so" gilt nicht im Bereich der Seele. Zufall wird Schicksal, wenn er in den Bereich der Seele tritt. Aber, wie es Farbenblinde gibt, gibt es auch Schicksalsblinde, die kein Auge haben für Artung und Schicksal. Solche Schicksalsblindheit ist selber ein Schicksal, das aus der Kultur erwächst und schon Unzählige entartet hat; es droht auch unserem Volke!

Zwischen äußerem und innerem Schicksal lebt so alles Leben in zwiefacher Beschränkung. Ungleich ist — trotz gleicher Artung — Seele von Seele. Wie ist das Verstehen möglich? Ein Beispiel mag's klären: Gunther wird an Etzels Hof geladen.

Digitized by Google

Und er fährt zum Hof, obwohl er weiß, was seiner harrt. Und seine Mannen folgen ihm! Sie können nicht anders, ihre Hunnenfahrt ist ihr gemeinsames Bekenntnis zu ihrer „nordischen Artung", ihrem Schicksal. Für jeden, der nicht dieser Artung ist, erscheint dies Handeln höchst „unvernünftig". Da ist eine unüberschreitbare Schranke des Verstehens! Je reiner die Artung, desto größer ist innerhalb ihrer die Möglichkeit des Verstehens; je zwiespältiger, unreiner die Artung wird, desto mehr sinkt die Verständnismöglichkeit. So ist die Möglichkeit des Verstehens an schicksalhafte Schranken gebunden. So kann ein „Volk" (im Idealfalle) eine Gemeinschaft von Artgenossen sein, die sich verstehen. Meist aber ist eine Gemeinschaft Reingearteter zum äußeren Schicksal für Andersgeartete geworden, denen sie ihre Ausdrucksweise aufzwingen, sie werden entartet. So gehört zum Wesen der nordischen Seele die Gebärde des Eroberns und Herrschens; die ostartige dagegen empfindet als höchste Lebenswonne die Anstrengungslosigkeit, das Rentnerglück, die Gemütlichkeit. Wenn nun die ostartigen Besitz gewinnen und Macht, so werden sie nicht Feldherren, die erobern, sondern Abgeordnete, die Geschäfte machen; sie werden nicht Könige, die beherrschen, sondern Minister und Präsidenten, die Renten sichern für sich und „ihre Leute". So entartet die ostartige Seele und wird scheinbar nord-ähnlich. (Auch die jüdische Entartung läuft ähnlich, ihr Wesen ist ein Krampf der Verneinung des Nordischen.)

Parallel damit geht die Vermischung des Blutes, wobei Blut nicht etwa nur Leibliches bedeutet. Der oben bereits erwähnte Widerstreit zwischen Seele und Leib wird lebendig, aber auch die Seele selbst mißartet. Die Menschen der Art tragen widerstreitende Gesetze in der Seele und in ihrem Leibe; sie verstehen sich selbst und gegenseitig nicht mehr. Sie mißtrauen so ihrem eigenen Urteil, das Ende ist der vollendete Relativismus und Skeptizismus.

Und die Schicksalsfrage: muß das alles sein, gibt es keinen Weg mehr zu neuem Verstehen? Es gibt noch einen Weg, den der Eroberung. Wir sahen zu Anfang, die Seele hat die Wahlfreiheit den Erlebnissen gegenüber. Auch die mißgeartete Seele kann sich so entscheiden für das Nordische. Sich entscheiden heißt dann, seiner Seele zum äußeren Schicksal werden und so das Innere gestalten und reinigen; das ist dann ein Kampf, der das Leben andauert. Ein Kampf, von dem z. B. Beethovens Werk erfüllt ist von der ersten bis zur letzten Note! Aber der Kampf kann zum weckenden Schicksal werden, das andere Leben wachruft und so, erziehend durch Vorbild und Werk, eine neue Volks- und Artgemeinschaft schafft.

Was ist denn aber unsere Artung? Was heißt uns deutsch? Deutscher sein hieß früher: ein Erbe rein nordischen Blutes sein. Aber bald muß das nordische Gesetz in der Seele selber streiten um seine Herrschaft. Zum Wesen der deutschen Seele gehört die Gefahr, daß das beherrschte Fremde sich empöre gegen das nordische Gesetz. Das Ost-Artige kämpft mit dem Nord-Artigen. Wer sagt uns aber, was in uns nordisch ist oder nicht? Die vorliegenden Ausführungen haben ja zu zeigen versucht, daß die Artung der Seele nicht in dem Was ihres Erlebens ruht, sondern in dem Wie. Aufgabe ist es also, dies Wie, die Gebärde, zu erschauen und zu umschreiben. Die Ich-Gebärde der nordischen Seele ist die des Angriffs. Die nordische Seele erforschen heißt also: das wählende Gesetz begreifen, nach welchem diese Seele sich dem auftretenden Erlebnis zuwendet oder abwendet. Beipiele mögen klären: nordische Freundschaft ist Streit und Werkgemeinschaft; die ost-artige zielt auf Gemütlichkeit; ihr Schauplatz ist der „Stammtisch". Der nordische Held verschwendet sich, der westische lebt in der Gesellschaft, er ist Spieler auf der Bühne, er genießt seine eigene Geste, genießt seinen Sieg durch Demütigung des Besiegten. Er hat Glorie, Triumphe wesensmäßig nötig. Aller Versuch, sich mit Frankreich zu „verständigen", ist so lange sinnlos, als Frankreich von diesem westlichen Geiste bestimmt ist, — Die nordische Seele bejaht die schicksalhafte Einsamkeit der Seele, die westliche empfindet Angst und Schauder davor, sie sucht sie zu übertäuben. Aus dem Grunde der Schicksalsbejahung entspringt das ganze nordische Heldentum; das ist der ostgebärdigen ebenso fremd wie der westlichen. Sie will Ruhe und Frieden; wenn sie streiten muß, zieht sie den Gegner herab (Lügenfeldzug). Der ostgebärdige Streit lebt in der Revolution von 1918: kein einziger Held, nur verhetzte Massen und unsichtbare Hintermänner; nirgends eine Tat, nur faulende Notdurft der Feigheit.

Abstand und Bejahung der letzten Einsamkeit der Seele bestimmen auch die nordische Keuschheit des Mannes und der Frau. Keuschheit bedeutet für die ostartige Einstellung nur den jungfräulichen Zustand des Leibes (siehe Schrader über mißliche Sitten in seinem Buche: Indogermanen S. 84), für die westliche Einstellung einen bestimmten Reizwert im Spiel der geselligen Beziehung. — Frühester Ausdruck nordischer Seele ist die nordische Dichtung mit ihrem „sagenden Erschwingen des Endelosen." All ihren Gestalten wohnt der herrscherliche Drang ins dunkle Endelose inne.

Digitized by Google

Und nun beginnt in der nordischen Seele der Kampf mit dem Fremdartigen. Das erste Mischgebilde entsteht: das höfische Rittertum. Das Heldentum wird gesellschaftliches Spiel, die Liebe zu einem konventionell-verlogenen Minnespiel. Und so geht es durch die Geschichte: Katholizismus, Humanismus, Renaissance und Romantik sind die Hauptetappen auf dem Wege der Ent-Artung. Wir stehen heute mehr als je vor der bangen Schicksalsfrage: ob es Gesetz unserer Artung ist, sich selber zu zerstören. Da setzt eben jener Weg der Entscheidung ein, der den Kampf für die nordische Seele bedeutet. Alle Wiedergeburt geschieht von innen heraus, das ist auch die letzte Antwort, die uns Clauß' Buch gibt. Unser Schicksal als Volk liegt in unseren Händen. Wir sind — trotz allem! — Herren über unsere Zukunft. —

Das Buch von Clauß bedeutet eine Tat. Er bringt in das Gewirr der Rassenfrage Klarheit hinein, dadurch, daß er zum Mittelpunkt aller Rassenfragen vordringt: dem Seelischen. Das Buch ist Tat und Aufgabe zugleich. Denn keiner ist sich wohl mehr der Unvollständigkeit des Buches bewußt als der Verfasser. (Mußten doch letzte entscheidende Kapitel aus wirtschaftlicher Not wegbleiben!) Das Wesentliche aber ist, daß er in seinem Buche den Weg wies, auf dem — vielleicht erst in langer Zeit — das Ziel erreichbar ist, um das es zu kämpfen gilt: eine sachliche Ergründung — und damit Ueberwindung — der Rassenfrage. Soviel hat das Buch von Clauß jedenfalls schon bewiesen: der einzige Weg, der zur Lösung führt, ist der philosophische (genauer wäre zu sagen: der phänomenologische, aber das Wort ist noch zu unbekannt). Damit ist die Rassenfrage, als Rassenfrage, endgültig aus dem Gebiete der Anthropologie und Biologie genau so ausgeschieden wie aus dem der Politik. Jede Artung hat eben ihre bevorzugten Erlebnisbereiche, die keine andere Artung mit ihr zu teilen vermag, und die sich deshalb dem Urteilsbereiche aller anderen Artungen entziehen. So ist es „sinnlos", von der Minderwertigkeit, Dummheit usw. einer Rasse im Verhältnis zur anderen zu reden. Rassen sind inkommensurable Größen. Was wir können, ist eben dies: Aufweisen der verschiedenen Artungen (in dem Sinne, wie es oben umschrieben wurde), soweit uns unsere „Artung" erlaubt, die andere zu „verstehen". Aber um dem anderen seine Artung, d. h. sein Schicksal, zum Vorwurf machen, ist genau so sinnlos, als wollte man der Sonne verbieten zu scheinen oder den Blumen zu blühen.

Clauß hat prinzipiell Klarheit geschaffen. Im Interesse unseres Volkes und seines inneren Friedens wäre es wahrhaftig zu wünschen, daß die Rassenforschung den Bahnen folgte, die er wies, damit diese Schicksalsfrage der Menschheit gelöst und überwunden werde.

•

Hephästos in Deutschland.

Von Dr. Hüffner.

Wenn der Deutsche von Vulkanbergen und vulkanischen Ausbrüchen hört, dann pflegt er wohl an den Vesuv bei Neapel zu denken, der in kurzen Abständen alle paar Jahre Europa aufhorchen macht und dessen Aschenregen zu Beginn der Regierungszeit des Kaisers Titus die blühenden altrömischen Städte Herculanum, Pompeji und Stabiae vernichtete. Mit innerer Genugtuung stellt er fest, daß in deutschen Landen derartige unsichere Kantonisten unter den Bergkuppen nicht vorhanden sind, die jeden Augenblick das Leben zu ihren Füßen mit brutaler Gewalt zu vernichten drohen. Und doch hat auch in Deutschland, allerdings in weit zurückliegenden Zeiten, Hephästos seine Arbeitsstätte aufgeschlagen gehabt und aus seinen rauchenden Feueressen Tod und Verderben über die Lande verbreitet. Viele unserer deutschen Berge, wenn nicht die meisten, verdanken Hephästos' Arbeit ihre Entstehung und mögen dermaleinst der Ausgangspunkt gewaltiger Verheerungen für ihre Umgebung gewesen sein. Ihre Gesteine sind als feurigflüssige Laven aus dem Erdinnern hervorgequollen und haben sich in gewaltigen Strömen über die Berghänge, alles Leben vernichtend, in die umgebende Landschaft ergossen. Zeiten gewaltiger Steigerung der Eruptionstätigkeit folgten Perioden der Ruhe und des Friedens. Aber Hephästos schlief nicht; immer wieder öffneten sich seine Feuerschlünde und wiederholten das Zerstörungswerk. Drei große Eruptionsperioden lassen sich in Deutschland unterscheiden.

Hephästos' erstes Auftreten fällt tief ins Altertum der Erde, in das sog. devonische Zeitalter. Damals flutete durch ganz Deutschland, nach Norden durch eine langgestreckte Insel abgeschlossen, ein flaches Meer, das uns eine mächtige, z. T. sehr versteinerungsreiche Folge von Sandsteinen, Quarziten und Schiefern hinterlassen hat,

Digitized by Google

wie sie zumal im Rheinischen Schiefergebirge, in Westfalen und im Harz eine große Verbreitung besitzen. In ruhiger, durch nichts gestörter Entwicklung setzte sich in unendlich langen Zeiträumen Schicht auf Schicht am Meeresboden ab. Daneben entstanden, von der Mitte des Devonzeitalters an, in Eifel und Harz großartige, massige Kalkablagerungen, die z. T. der Arbeit von Korallenkolonien, ähnlich denen unserer südlichen Meere, ihre Entstehung verdanken.

Mitten hinein in die einförmige Stille des Meereslebens erklang plötzlich das unterirdische Rollen vulkanischer Kräfte, und aus riesigen Feuerschlünden ergoß sich das glutflüssige Magma über die eben abgelagerten Sande und Tone. Wenn die Eruptionen aussetzten, breiteten sich neue Sedimente über die erkaltenden Lavamassen aus, um ihrerseits wieder von nachquellenden Feuerströmen bedeckt zu werden. Teilweise scheinen die Laven nicht die Kraft besessen zu haben, bis zur Oberfläche emporzudringen, und bildeten dann große unterirdische Magmaherde. Teilweise waren ihnen auch solche Mengen von Dämpfen und Gasen beigemischt, daß sie in feinst zerstäubtem Zustand, als Aschenregen, gefördert wurden, die sich mit den Sanden und Tonen zu einem feinen Brei vermengten. Die Verhältnisse mögen im ganzen ähnliche gewesen sein, wie sie heute etwa im Mittelmeer zwischen Sizilien und Nordafrika herrschen, — nur freilich in viel großartigerem Ausmaß! Wie wir hier im letzten Jahrhundert mehrfach infolge untermeerischer Eruptionen Vulkaninseln entstehen und wieder vergehen sahen, so mögen auch aus dem Devonmeer die Vulkanschlote allmählich als schnell vergängliche Inseln emporgewachsen sein, die das bis dahin offene Wasser einengten und seine Versandung förderten. Unendliche Zeiträume sind darüber hingegangen, mit immer neuer Gewalt trieben die vulkanischen Kräfte ihr Spiel, und erst mit Anbruch der Steinkohlen- oder Karbonzeit endlich trat wieder Ruhe ein.

Die Laven des Devons liegen uns heute als massige, meist dunkelgrüne Gesteine, sog. Grünsteine oder Diabase vor, die vielerorts steinbruchsmäßig gewonnen wurden, daneben spielen Porphyre in gewissen Gegenden Westdeutschlands eine Rolle. Häufig ist das Diabasmagma infolge hohen Gasgehalts nahe der Stromoberfläche löcherig — porig erstarrt — man spricht dann von Diabasmandelsteinen — oft auch ist es mit den wulstig-tauförmigen Fließerscheinungen, die uns die Bewegungsrichtung des uralten Glutstroms noch heute erkennen lassen, versehen. Nicht selten folgen derartige Oberflächenmerkmale in kurzen Abständen übereinander, mitunter spalten sich auch dünne Sedimentstreifen zwischen den Diabas ein, — als Zeichen dafür, daß er nicht einem einzigen großen Ausbruch entstammt, sondern einer aufeinander folgenden Reihe von Eruptionen. Auch die Aschendecken, teilweise mit Einlagerungen größerer Knollen, sog. Bomben, haben die Zeiten überdauert; sie werden heute als Schalsteine bezeichnet und erlangen besonders in der Lahn- und Dillgegend eine große Entwicklung. So entrollt sich uns in den Gesteinen ein deutliches Bild des devonischen Vulkanismus, das an Großartigkeit nichts zu wünschen übrig läßt.

Mit Ende des Devons hörten, wie schon oben angedeutet, die Eruptionen auf. Dafür aber setzte in der darauffolgenden Karbonzeit, im Zusammenhang mit dem allmählichen Aufsteigen des ehemaligen Meeresbodens, und seiner nunmehr beginnenden Aufwölbung zu einem langgestreckten, hohen Faltengebirge (Abb. 1) ähnlich den heutigen Alpen, eine andere Art von vulkanischer Tätigkeit ein. Tief aus dem Erdinnern quollen gewaltige Magmamassen in höhere Regionen empor

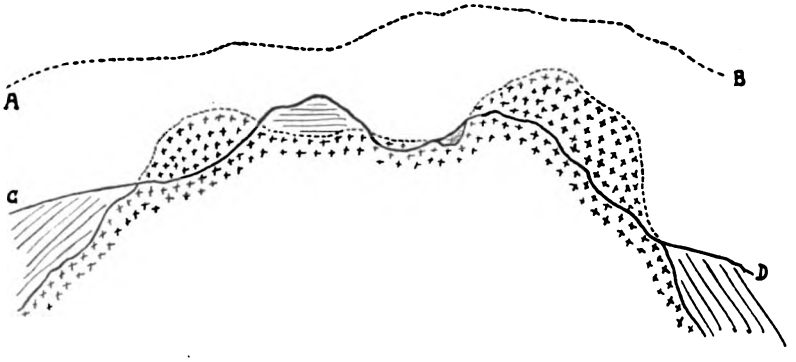


Abb. 1. Ein durch Erosion teilweise freigelegter Granitstock. AB ehemalige Oberflächenlinie zur Zeit des Aufdringens des Granitmagmas. CD heutige Oberfläche; die Schieferhülle ist bis auf geringe Reste und der Granit zum Teil abgetragen.

und schufen sich hier, wo die Gesteinsschichten durch den Faltungsvorgang in ihrem Zusammenhang gelockert und gemürbt waren, vermöge des ihnen innewohnenden Gasdrucks und der hohen Hitzegrade gewaltige domförmige Hohlräume. Hierbei kam es nicht nur in weiterem Umkreis zu tiefgreifenden Veränderungen der Nachbargesteine, sondern auch zu großen Einschmelzungen von Fremdgesteinsbrocken, die in dem Magmafluß aus der Decke niederstürzten. Solche im Erdinnern erstarrten Feuerflüsse, die erst lange nach ihrer völligen Erkaltung durch die nagende Tätigkeit des fließenden Wassers von dem sie verdeckenden Gesteinsmantel befreit wurden, sind unsere Granite, wie sie

Digitized by Google

in den meisten deutschen Mittelgebirgen in großartigen Vorkommen bekannt sind. Hierhin gehören z. B. die Granite des Harzes, des Thüringer Waldes, der Sudeten usw., sowie die örtlich in enger Verbindung mit ihnen auftretenden massigen dunkelgrünen Gabbros. Bei weitem der größte Granitdom aber findet sich in der Oberlausitz. Hier war es, wo das karbonische Faltengebirge aus seinem bisherigen SW-NO-Verlauf plötzlich in die sudetische NW-SO-Richtung einschwenkte.

Die karbonischen Alpen hatten keinen langen Bestand. Unter dem zerstörenden Einfluß der Eruption zerfielen sehr schnell ihre Kämme, die anfangs von Südirland bis zum Französischen Zentralplateau und von hier über Schwarzwald und Wasgau, Rheinisches Schiefergebirge, Harz und Thüringen bis nach Böhmen und in die böhmischen Randgebirge reichten. Bald aber begann eine neue Periode des Aufbaues. Allenthalben in deutschen Landen bildeten sich rauchende Vulkanschlote, die Lava und Aschenregen in buntem Wechsel zu Tage förderten. Von der Nahe bis in die sudetischen Berge hinein können wir deutlich das Toben der entfesselten Gewalten verfolgen. Schwarzgrüne, porige Melaphyre und hellrote Porphyre nebst den zugehörigen Tuffen sind das Resultat dieser neuen Katastrophenperiode, die der Geologe als „das Rotliegende" bezeichnet.

Die ersten Anzeichen der herannahenden Eruptionen gaben sich im Saarbrückenschen kund, wo schon zu Beginn der dortigen Steinkohlenbildung ein breiter Melaphyrstrom hervorquoll, dem später zahllose weitere folgten, bis ein letzter größter Massenerguß, der sich deckenförmig über alle früheren hinweglegte, in der Mitte des Rotliegenden die vulkanische Tätigkeit in diesem Gebiete abschloß. In der benachbarten Pfalz waren die von den damaligen Magmen mit heraufgebrachten Erzdämpfe, die sich in ihrer Umgebung niederschlugen, lange Zeit hindurch Gegenstand eines blühenden Kupfer- und Quecksilberbergbaus. Auch in Thüringen, im Südharz, im Schwarzwald und in der Darmstädter und Heidelberger Gegend begann Hephästos sich zu regen. In Sachsen erscheint die älteste Melaphyrdecke ebenfalls bereits gegen Ende des Karbons. Große Ausmaße aber nahmen die Eruptionen doch erst im Mittelrotliegenden an. Von Halle und Bitterfeld bis zur Linie Zwickau-Chemnitz-Dresden brachen damals gewaltige Porphyrmassen aus dem Erdinnern hervor, zu denen sich vielfach auch glühende Aschenregen und Bombenauswürfe gesellten, die die Lande auf weiter Erstreckung vom Eruptionsherd in eine Wüste verwandelten. Die Ausläufer des damaligen Vulkanismus reichten bis tief nach Schlesien hinein, wo am Fuße der Sudeten Porphyrvulkane zu rauchen begannen. Von der Größe der damaligen Katastrophen bekommt man einen Begriff, wenn man bedenkt, daß z. B. bei Oberhof in Thür. heute noch Porphyrdecken von 400 Meter Mächtigkeit vorhanden sind, obwohl die Abtragung in der langen Zeitspanne, die seit ihrer Eruption vergangen ist, gewiß nicht wirkungslos war. Bei Halle sind deutlich zwei an 100 Meter mächtige Lavaströme übereinander zu unterscheiden, von denen der ältere eine Fläche von über 200 qkm einnimmt. Aber alle diese Zahlen reichen freilich bei weitem nicht an die von Südtirol heran, wo in der Rotliegendzeit Porphyrlaven von mehr als 1000 Meter Stärke übereinander flossen.

Nach Schluß des Rotliegenden trat eine lange, lange Ruhepause in Deutschland ein. Hephästos' Arbeit war vor der Hand beendet. Im gesamten Mittelalter der Erde und in der größeren Hälfte des Tertiärzeitalters fehlen in Deutschland und in Europa, von kleinen lokalen Eruptionsherden in den Alpen und Pyrenäen abgesehen, vulkanische Ausbrüche ganz. Hephästos hatte sein Arbeitsfeld in andere Teile des Erdballs verlegt. In Nordamerika, in Mexiko und Australien, später auch im westlichen Südamerika und in verschiedenen Gebieten Afrikas und Asiens begegnen wir in diesen Zeiten Eruptionen, die von Massenergüssen gewaltigsten Ausmaßes Zeugnis ablegen.

In der jüngeren Tertiärzeit, vor allem im Miozän, aber änderten sich diese Verhältnisse wieder grundlegend. Erneut begannen große und kleine Feuerberge durch ganz Europa ihren glutflüssigen Inhalt ins fruchtbare Land zu ergießen. Es ist, als wollte Hephästos alles umso gründlicher nachholen, was er in der vorhergehenden langen Ruhezeit versäumt hatte. Das Meer, das kurz davor noch fast ganz Norddeutschland überflutete und durch das heutige Rheintal sogar in unmittelbarer Verbindung mit dem Mittelmeer stand, hat sich nach Nord und Süd zurückgezogen. Allein die heutigen Küstenländer der Nordsee und das südliche Bayern blieben weiter Meeresboden.

Besonders lebhaft wurde es in dieser Zeit in dem Gebiet zwischen Rhein und Weser. Aus breiten Spalten entströmten dünnflüssige Basaltlaven dem Erdinnern, neben denen Phonolith- und Ascheneruptionen nur von untergeordneter Bedeutung waren, und allmählich baute sich ein ganzes Gebirge, der Vogelsberg (Abbildung 2), aus ihnen auf. Neben ihm wuchs eine Anzahl kleiner Vulkanberge aus der Erde, von denen als die bekanntesten nur der Frauenberg und die Amöne-

Digitized by Google

burg bei Marburg und der Habichtswald und Meißner bei Kassel genannt sein mögen, letzterer besonders wegen seines unter dem Basalt in Glanzkohle verwandelten Braunkohlen-Flözes (Abb. 3) berühmt. Damals gediehen in unserer Gegend noch eine Reihe immergrüner Bäume, Wälder wurden später unter dicken Lava- und Aschendecken begraben und liegen uns heute als Braunkohlenflöze vor. Besonders charakteristisch für die Rhön aber sind die zahlreichen fast kreisrunden Basalte, die aus dem umgebenden Kalkgebirge jäh und unvermittelt aufragen. Sie

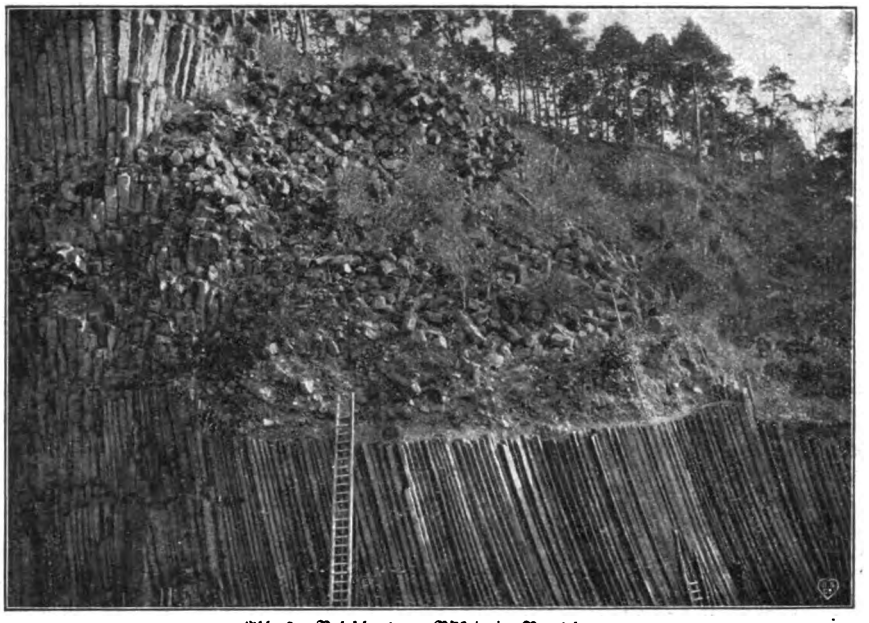


Abb. 2. Basaltbruch am Bilstein im Vogelsberg.

wie Palmen, Myrten, Zypressen, Magnolien etc., daneben aber auch schon Platanen, Ulmen, Pappeln, Buchen, Birnen und andere Bäume der Jetztzeit. In den miozänen Braunkohlenablagerungen, wie in manchen Tuffen, die einst als verheerende Aschenregen die üppigen Wälder am Fuß der Vulkanberge erstickten, finden wir heute ihre wohlerhaltenen Stengel-, Blatt- und Fruchtreste.

Den einzelnen hessischen Vulkanen scheint im allgemeinen nur eine kurze Lebensdauer beschieden gewesen zu sein. Dafür suchte und fand das glutflüssige Magma immer neue Auswege, und bald war das ganze Land von rauchenden Schloten wie ein Sieb durchlöchert.

Wie in Hessen, so entstanden auch im benachbarten Westerwald und in der Rhön hohe Lavaberge. Im Rhöngebirge im speziellen waren zwischen die einzelnen heftigen Vulkanausbrüche lange Zeiten der Ruhe eingeschaltet, die genügten, um auf den alten Stromoberflächen eine neue dichte Waldvegetation erstehen zu lassen. Auch diese

werden als große Magmapfropfen gedeutet, die den von vulkanischen Gasen gebildeten Durchbruchsschlot durch vorschnelles Erkalten rasch verstopften und so weitere Ausbrüche unmöglich machten.

Eines der großartigsten vulkanischen Zentren der Miozänzeit lag in der Eifel und im Neuwiederbecken. Auf Schritt und Tritt begegnet man hier noch heute den Zeugen vulkanischer Tätigkeit. Die aus Lavaströmen und

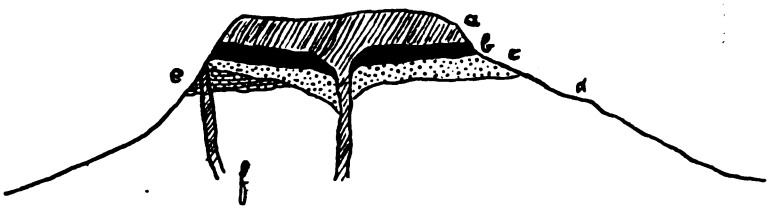


Abb. 3. Profil durch den Meißner bei Cassel (nach Beischlag). Ein Basaltschlot hat ein älteres Kohlenlager (b) durchbrochen und über ihm eine dicke Basaltdecke (a) aufgetürmt. Die Kohle ist hierbei veredelt und in Glanzkohle umgewandelt worden. c = ältere tertiäre Schichten, d und e = Buntsandstein und Muschelkalk. f = seitlicher Basaltgang.

Aschenregen aufgebauten Vulkankrater stehen fast unversehrt vor uns und scheinen eben erst ihre Arbeit eingestellt zu haben. Die Lava selbst ist manchmal kaum von älterer Vesuvlava zu unterscheiden. Dasselbe gilt von den Bomben und sonstigen Auswürflingen. Die Aschen sind teil-

Digitized by Google

weiſe noch ſandig, locker wie zur Zeit ihrer Bildung, teilweiſe aber auch zu harten, geſchichteten oder ungeſchichteten Tuffen geworden. Das Wunderbarſte indeſſen ſind doch jene kreisförmigen, häuften. Naturgemäß zertrümmerte ein derartiger Gasdurchbruch, der in den tiefſten Tiefen der Erde ſeinen Urſprung hat, die überlagernden Geſteinsſchichten in tauſend Splitter, dieſe unter der Ge-

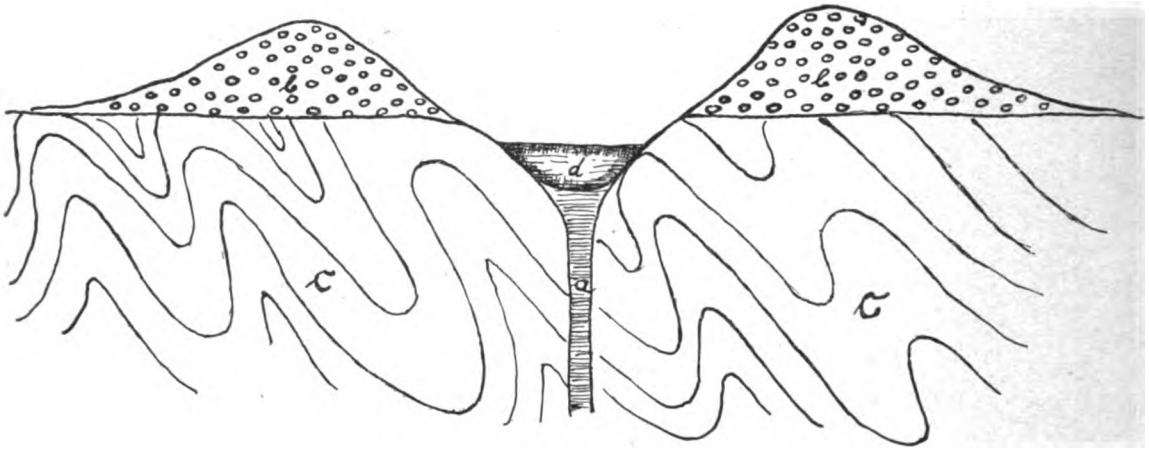


Abb. 4. Schematiſcher Durchſchnitt durch ein Maar. Das gefaltete Geſtein des Untergrunds (c) iſt von dem Exploſionsſchlot (a) ſteil durchbrochen. d = heutiger Maarſee, b = ſeitlicher Randwall.

heute z. T. mit Waſſer gefüllten Gebilde, die, wie die Maare (Abb. 4 und 5) und der Laacherſee, großen Dampfexploſionen ihre Entſtehung verdanken. Beim Laacherſeevulkan war walt der anſtürmenden Dämpfe zum großen Teil mit zur Oberfläche emporreißend. So finden wir denn auf dem niedrigen den See umgebenden Uferwall alle möglichen Geſteinsproben nebeneinander

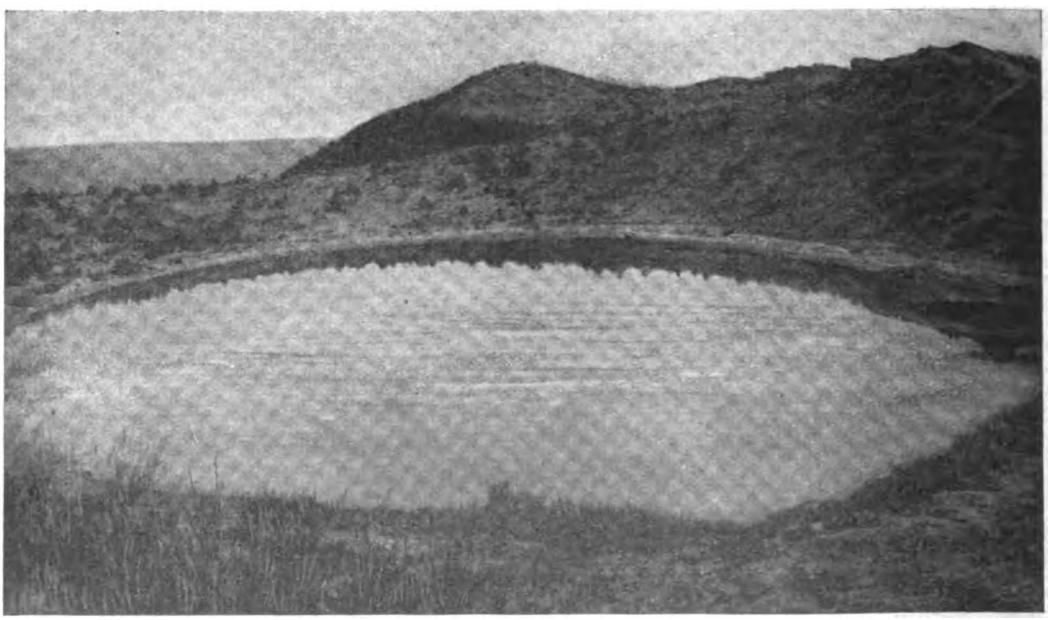


Abb. 5. Moſenberger Maar bei Manderſcheid (Eifel).

der Ausbruch von einer gewaltigen Aſchenwolke begleitet, deren feinſtes Material bis weit in den Weſterwald und in die Marburger Gegend verfrachtete wurde, während die umfangreicheren Bomben in der Nähe der Exploſionsſtelle ſich anliegen, die uns einen Blick in die Untergrundverhältniſſe des Neuwieder Beckens zu tun erlauben und von der Furchtbarkeit der damaligen Kataſtrophe beredtes Zeugnis geben. Die Laven der Eifel, die heute zu Baſalten, Phonolithen und

Digitized by Google

Trachyten erstarrt sind, werden in großen Steinbruchbetrieben ausgebeutet, während die alten Aschendecken teils als rheinischer Traß, teils als Hauptbestandteil der rheinischen Schwemmsteine Verwendung finden.

Im Siebengebirge folgten seit dem Miozän Trachyt-, Andesit- und Basaltlaven und -Aschen aufeinander und schufen die dortige Landschaft zu einer der schönsten Deutschlands um. In Süddeutschland flammte am Fuße des Schwarzwaldes der Kaiserstuhl auf, und auch auf seiner Höhe blieb

Abb. 6. Schematisches Profil durch den Rand der Schwäbischen Alb mit ihren vulkanischen Explosionsröhren.

es nicht ruhig. Im Hegau rauchten der Hohentwiel und seine Nachbarkuppen, während in der Schwäbischen Alp (Abb. 6) eigenartige Dampfausbrüche an zahlreichen Stellen die harten Kalkschichten durchbrachen und, wie in der Eifel, alle möglichen abgesprengten Gesteinsbrocken des Untergrundes zusammen mit vulkanischem Aschenbestandteil zu Tage förderten. Merkwürdigerweise erfolgten hier niemals Lava- und Aschenauswürfe; nachdem die im Erdinnern zusammengepreßten Gase ihren Ausweg gefunden hatten, trat sogleich wieder endgültige Ruhe ein. Auch das Becken von Steinheim und das Nördlinger Ries verdanken ihre Entstehung Hephästos' geheimnisvollem Wirken.

In Sachsen, in Niederschlesien, überall begegnen wir Basalt- und Phonolithbergen aus jener Zeit. Als Beispiel sei nur die Landskrone bei Görlitz erwähnt. Ja, mitten durch den Granit des Riesengebirgskammes hat das basaltische Magma sich einen Weg gebahnt, wie sein Vorkommen in der Wand der kleinen Schneegrube beweist. Besonders imposante Formen nahm der damalige Vulkanismus auch in Nordböhmen an. Schon vor Beginn des Miozäns in der Westecke einsetzend, wuchs sich sein Wirken allmählich zu einer allgemeinen, den gesamten Raum zwischen Erzgebirgsabhang und Egerfluß betreffenden Eruptionskatastrophe aus, deren letzte Ausläufer z. T. bis in die jüngste geologische Vergangenheit hineinzureichen scheinen.

So ließe sich noch manches über die Vulkane des Miozäns berichten, deren teilweise wohlerhaltene Ruinen jedes Menschenauge in Erstaunen versetzen. Wann sie zuletzt ihre Rauchwolken zum Himmel sandten, ist schwer zu sagen; die meisten unter ihnen haben sicherlich die Braunkohlenzeit nicht überdauert. Die jüngsten sind wohl einige rheinische Vulkane gewesen. So wissen wir z. B. von den Eruptionen des Rodderbergvulkans bei Mehlem (Abb. 7 und 8) am linken Ufer des Rheines mit Sicherheit, daß sie erst in nachtertiärer Zeit einsetzten und im mittleren Diluvium (Eiszeitalter) ihr Ende fanden. Von den Ausbrüchen der Eifelvulkane scheint es fast, als ob zu Caesars Zeiten bei den benachbarten Germanenstämmen noch Ueberlieferungen bestanden. Darnach könnte ihr letztes Aufflammen damals also wohl noch nicht gar so lange zurückgelegen haben.

Heute sind freilich all die vielen Feueressen, die Deutschland einst besessen, längst endgültig ausgeblasen. Flüsse und Bäche haben ihren Lauf in die alten Lavaströme eingesägt und so Zusammengehöriges voneinander geschieden, und die Abtragung hat das ihrige getan, um die früheren Formen bis zur Unkenntlichkeit zu verändern. Von den ehemaligen Vulkanen ist, wenn wir von einigen Eifelbergen absehen, heute meist nur noch der harte Lavastiel übrig geblieben, der die Verbindung

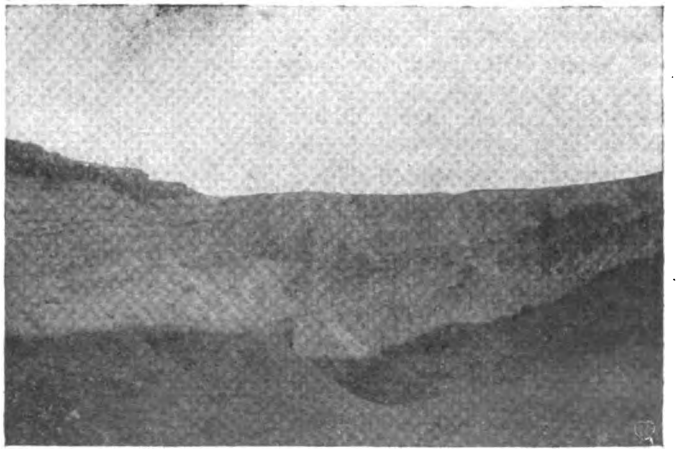


Abb. 7. Schlackenwand am Nordwestwall des Rodderberges.

zwischen dem tiefgelegenen Magmaherd und dem Krater herstellte. Die eigentliche Kraterregion ist längst verschwunden. Gilt dies schon von den Miozänbildungen, so natürlich erst recht und in er-

Digitized by Google

höhtem Maße von den weit älteren Rotliegend- und Devonbergen. Nicht in jeder Basaltkuppe, noch viel weniger in jeder Porphyr- oder Diabasaufragung darf man einen selbständigen Eruptionsherd erblicken; allermeist wird es sich um zufällige Gebilde handeln, die späterer Erosion oder Verwerfungen ihre Entstehung verdanken. Nur in den allerseltensten Fällen wird sich, zumal für ältere Laven, der Eruptionskanal wirklich feststellen lassen, und wenn z. B. bei Halle eine Bohrung im ehemaligen Vulkanschlot des älteren Porphyrs zu stehen kam und diesen bis in große Tiefen hinunter verfolgen konnte, so wird eine derartige Feststellung doch immer nur eine reizvolle Ausnahme bleiben.

Ist der Vulkanismus als solcher bei uns heute endgültig tot, so fehlt es doch auch in deutschen Gauen nicht an Erscheinungen, die als seine unmittelbaren Nachwirkungen zu werten sind. Derartige letzte Anklänge an das in der Tiefe wirkende glutflüssige Magma sind die heißen Quellen und Kohlensäurebrunnen (Säuerlinge), die in langem Zuge von der Eifel und der unteren Lahn, durch Hessen und Sachsen bis nach Böhmen und Schlesien zu verfolgen sind und vielfach in der Heilkunde eine Rolle spielen. So hat die ehemals zerstörende Kraft des Vulkanismus für Deutschland ihre

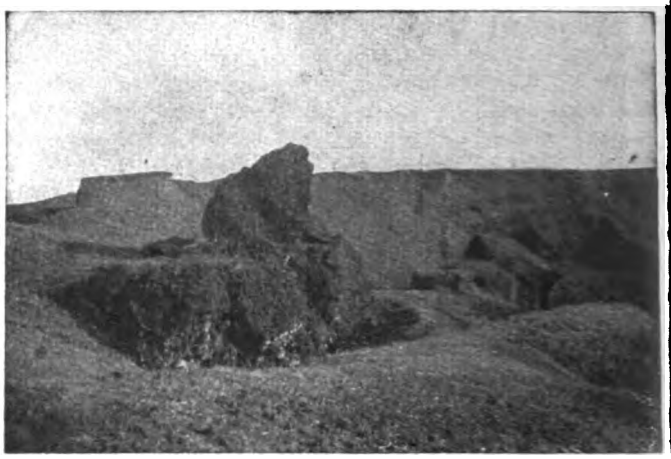


Abb. 8. Schlackengrube mit Lavapfeiler im Rodderberg.

Schrecken verloren und sich für die Menschheit der Gegenwart zum Segen gewandelt.

Lenzwunder.

Von Schlucht zu Schlucht, von Hang zu Hang
wogt maienfrisches Birkengrün;
die Drossel lockt im Rebengang,
am Wegesrand die Veilchen blühn,
und goldne Sonnenblitze sprühn
im Tale weit den Strom entlang.

O Lenz, du holder Wandrer, sag,
wo nimmst den kühnen Mut du her,
froh, wie am ersten Schöpfungstag,
zu feiern deine Wiederkehr
auf diese Erde, drauf so schwer
manch tränenvoll Jahrtausend lag?

Und du, mein Herz, dem jede Qual
der Menschenlose längst vertraut,
was dehnst du selig dich am Strahl
des Himmels, der so heiter blaut,
als lauschtest du dem Jubellaut
des Frühlingschors zum ersten Mal?

Ein Wunder hat der Lenz vollbracht
an dir, wie rings an Hain und Flur,
und heimlich, wie durch Waldesnacht
die Quelle sucht im Moos die Spur,
ziehn der Erinnrung Schatten nur
verschämt durch all die Frühlingspracht . . . . .

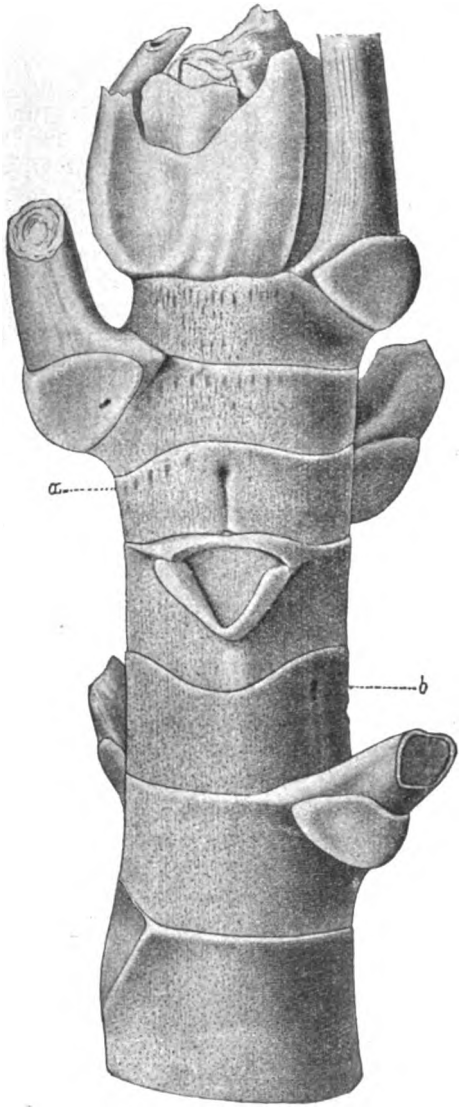
Reinhold Fuchs.

Digitized by Google

Südamerikanische Ameisenpflanzen.

Von Richard Beutel.

Der Begriff der Ameisenpflanzen ist zuerst in den Tropen entstanden, wo die Ameisen eine weit bedeutendere Rolle spielen als bei uns. Man findet sie nicht nur auf Stämmen, Aesten und Blättern, sondern überall da, wo sich ihnen ein Hohlraum darbietet, z. B. in Blüten, Früchten und zwischen den Nebenblättern.



Cecropienstamm. a) und b) Eindringungsstellen der Ameisen. *)

Gewisse Pflanzen sind nun in ganz besonderem Grade befähigt, verhältnismäßig große Mengen von Ameisen zu beherbergen. So wurden z. B. schon im 17. Jahrhundert die Cecropien in Südamerika, die dornentragenden Akazien in Mittelamerika und die Myrmecodien auf den malayischen Inseln erwähnt.

Belt war 1782 der erste Forscher, welcher eine engere Beziehung zwischen Ameisenpflanzen und den sie bewohnenden Ameisen vermutete; und zwar sollten sich die Ameisen von den Nektarsäften der Pflanzen nähren, während die in den Pflanzen wohnenden Ameisen für den Schutz der Pflanzen zu sorgen hatten.

Von den Cecropien ist die zur Familie der Morazeen gehörige Cecropia adenopus Mart. wohl eine der wichtigsten. Sie besitzt einen ziemlich dünnen, bis 15 Meter hoch werdenden Stamm, der mit dreieckigen Blattnarben bedeckt ist. Die Krone besteht aus kandelaberartig gestellten Seitenzweigen, die gelappte, endständige Blätterbüschel tragen, die mit dornigen Blattstielen versehen sind. Sowohl Stamm als Aeste sind hohl und an den Knoten durch Querwände in Fächer geteilt. In der Mitte des Stammes zeigt sich eine gallenartige Wucherung, die die Eindringungsstelle der Ameisen kennzeichnet.

Die Einwanderung derselben in die Pflanze stellt man sich folgendermaßen vor.

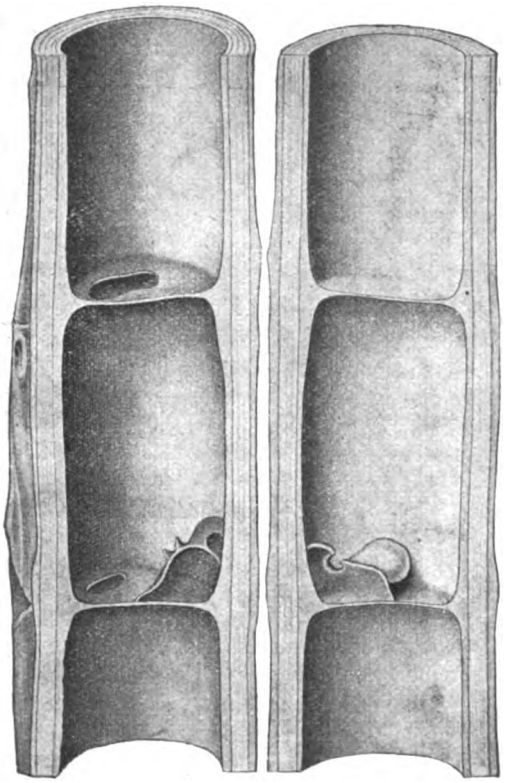
Nachdem das befruchtete Weibchen von Azteca Muelleri Emery seine Flügel abgeworfen hat, bohrt es sich bei Nacht in den Stamm einer 1—2 Meter hohen Cecropie ein. Es wählt dazu eine rinnenartige Vertiefung, durch welche eine dünne Stelle des Stammes gekennzeichnet ist.

Sobald die junge Königin eingedrungen ist, verstopft sie das so entstandene Loch mit Mark, welches später ebenso wie die Wucherungen, die durch das Einbohren entstanden sind, als Nahrung benutzt wird. Dann legt sie Eier, aus denen sie 6—8 Arbeiter erzieht. Daraufhin öffnet sie mit diesen das verwachsene Eindringungsloch und dringt in eine höher gelegene Kammer ein. Bei diesen Wanderungen kommt es vor, daß ein solches Volk auf ein anderes stößt. Zweifellos kommt es dann zwischen diesen zu erbitterten Kämpfen. Diese kleinen sogenannten Vorkolonien verschmelzen dann unter der Herrschaft nur einer Königin zu einer Dauerkolonie, die sich im oberen Teile des Stammes einnistet. Diese Stelle ist auch von außen erkennbar; der Stamm zeigt hier eine gallenartige Anschwellung, die man schlechtweg als Ameisengalle bezeichnen könnte. Das Hauptnest selbst erstreckt sich über mehrere Internodien des Stammes. An einem Punkte desselben befindet sich eine sogenannte Ausfallöffnung, die immer geöffnet bleibt, während die anderen kleineren durch das Einbohren entstandenen Höhlungen bald wieder verwachsen.

*) Die Bildbeigaben dieses Aufsatzes aus Schimper, „Pflanzengeographie", (G. Fischer Verlag, Jena.)

Digitized by Google

Schlägt man z. B. mit einem Stock gegen einen solchen von Ameisen besiedelten Stamm, so kann man ihn in kurzer Zeit von Ameisen überflutet sehen.



Schnitt durch einen Cecropienstamm.

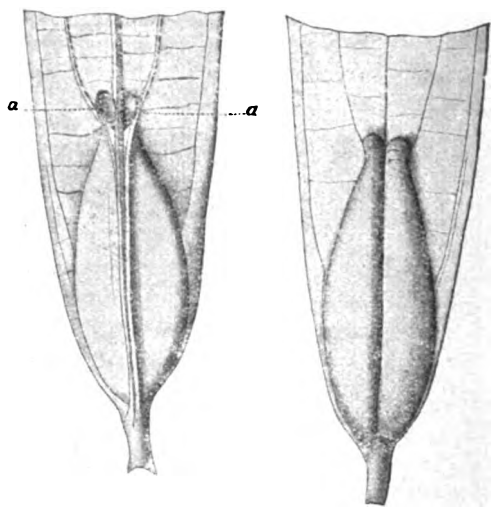
Die Nahrung der Ameisen besteht neben den Läusezuchten, die ja fast alle Ameisen anlegen, hauptsächlich aus den Müllerschen Körperchen. Es sind dies etwa 1,2 Millimeter lange, ovale Gebilde, die sich an der Unterseite des schildartigen Blattpolsters bilden und reich an Eiweißstoffen und fetten Oelen sind. Sie bestehen aus weichem parenchymatischen Gewebe und fallen sehr leicht ab. Diese Müllerschen Körperchen werden von den Ameisen sehr gerne gefressen, doch sind sie keineswegs einzig und allein auf diese Nahrung angewiesen. Neben diesen ernähren sie sich auch noch von den Wucherungen an den Einbohrungsstellen.

Nach Ansicht mancher Forscher sollen sowohl die Müllerschen Körperchen, als auch die dünnen das Einbohren erleichternden Wandstellen Anpassungen an den Ameisenbesuch sein. Eine solche Anpassung ist ein großer Vorteil für die betreffende Pflanze, hier z. B. gegen die Blattschneideameisen. Diese Tiere machen es sich zur Aufgabe, Pflanzen, Fruchtschalen, Papier und andere Stoffe zu zerschneiden und in ihren Nestern zu einer humosen, porösen Masse zu verarbeiten, auf der sie dann, wie in einem Mistbeete, das Myzel eines Hutpilzes (Rhozites gongylophora) kultivieren. Durch das Abschneiden der Myzelendigungen entstehen Wucherungen, die sogenannten Kohlrabihäufchen, die ihnen zur Nahrung dienen. Gegen diese Blattschneideameisen sollen die Cecropien durch die ihnen innewohnenden Ameisen unbedingt geschützt sein. Ameisen und Cecropien sollen also durch feste Bande des gegenseitigen Vorteiles miteinander verbunden sein. Ob nun diese Symbiose wirklich immer besteht, ist noch zweifelhaft. Es soll auch Cecropien geben, die nicht von Ameisen bewohnt sind.

Außer Cecropia, die von allen diesen Pflanzen am genauesten untersucht ist, kommen auch noch andere Ameisenpflanzen in Amerika in Frage, z. B. Triplaris americana eine Polygonazee, Duroia hirsuta eine Rubiazee, Cordia nodosa eine Borraginazee und andere mehr.

Bei den Triplarisarten halten sich die Ameisen hauptsächlich in den jüngeren Zweigen auf, halten sich aber auch im Hauptstamm einen Gang frei. Im Umkreis von mehreren Metern um den Baum zerstören sie jegliche Vegetation.

Eigentümlich sind Blasen, die sich an der Blattbasis weiterer verschiedener amerikanischer Pflanzen finden. Man kann hier ebenfalls annehmen,



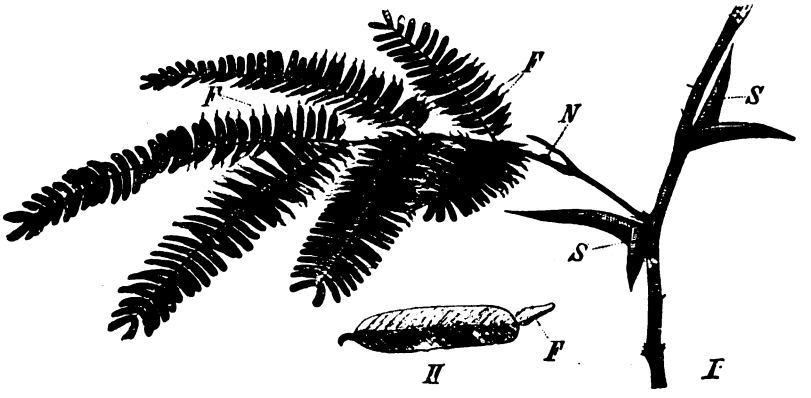
daß es sich um Wohnstätten von Ameisen handelt. Tatsache jedoch ist, daß diese Blasen sehr gerne von Ameisen aufgesucht werden und ihnen auch als Wohnstätten dienen.

Weiterhin sind noch die merikanischen Akazienarten Acacia spadicigera und Acacia sphaerocephala von größerem Interesse. Belt bezeichnet sie als typische Ameisenpflanzen.

Es sind dies Sträucher mit auffallend großen, hohlen, paarigen Dornen, welche von einer Ameisenart bewohnt werden, die sich ebenfalls durch ein

Digitized by Google

Loch Zugang zur Pflanze verschafft. Auch hier kann man sich durch Klopfen an den Strauch vom Vorhandensein derselben überzeugen. Man nimmt an, daß diese Pflanzen ohne Ameisen als Inwohner bestimmt von den Blattschneideameisen entlaubt würden. Reizvoll hierbei ist zu beobachten, daß



Acacia sphaerocephala. I. Stammstück, S. Stacheln, F. Futterkörper (Beltsche Körperchen), N. Nektarien auf dem Grunde des Blattstiels, II. Blattfiederchen mit Beltschem Körper.

sich an der Spitze der Blattfiederchen ein kleiner, gelber Körper bildet, der bei der leisesten Berührung abfällt. Die Stoffe, aus denen die Körper bestehen, sind die gleichen wie beim Müllerschen Körperchen, nämlich fettes Oel und Eiweißstoffe.

Diese sogenannten Beltschen Körperchen sind als besondere Typen von Drüsen anzusehen, wie sie bei jungen Blättern häufiger auftreten. Diese sollen dem Ameisenbesuch gemäß umgestaltet sein. Von Ameisen werden diese Beltschen Körperchen gern gefressen; man bezeichnet sie deswegen geradezu als Ameisenbrötchen.

Aehnliche Verhältnisse bestehen noch zwischen Ameisen und Pflanzen mit extrafloralen Nektarien. Die Ameisen genießen den Nektar der Pflanzen und gewöhnen sich dadurch an sie; die Ameisen haben als Gegenleistung die Pflanze zu schützen.

Auf Java sind von Forschern Versuche angestellt worden, welche uns gerade das Gegenteil beweisen. Hummeln und Bienen lassen sich z. B. nicht hindern, Nektarien von Pflanzen anzubohren, in denen Ameisen hausen. Raupen, Käfer und Wanzen werden durch die Ameisen nicht vertrieben, ja, sie gehen sogar aggressiv gegen diese vor. Ameisen selbst saugen mit anderen Insekten einträchtig den Honig aus denselben Nektarien. Es läßt sich auch nicht feststellen, ob Pflanzen mit Nektarien weniger durch Insekten zu leiden haben als andere. In vielen Fällen wurde der Ameisenbesuch sogar sehr schädlich, weil sie ausgedehnte Läusezuchten in ihren Wirten anlegten, selbst Nektarien an- oder ausfraßen und sogar Blätter beschädigten.

Die Ameisen können vielen Pflanzen, wie schon erwähnt, von großem Nutzen sein. In China werden fleischfressende Ameisen in Orangen- und Mandarinengärten angesiedelt, um diese vor Insektenfraß zu schützen. Auch auf Java kann man ähnliches sehen. Dort sammelt man die Nester einer sehr bösartigen Ameisensorte und hängt sie auf die Bäume, welche man, um den Tieren den Verkehr zu erleichtern, mit Bambusstangen verbindet. Die so herangezogene Ameisenkolonie säubert die Obstgärten von sehr gefährlichen, dem Obst sehr verderblich werdenden Rüsselkäfern. Aehnliche Versuche hat man mit wechselndem Erfolg auch in Italien gemacht. Sehr reizvoll sind die sogenannten „Ameisengärten", von denen uns aus Brasilien berichtet wird.

Bestimmte Ameisenarten tragen bedeutende Erdmengen auf Bäume und stellen daraus ihre Nester her. Die Ameisen haben den großen Vorteil dabei, daß ihre Wohnungen durch die Bäume gegen Wind und Regen geschützt sind.

Welchen Nutzen zu leisten die Ameisen imstande sind, geht aus einem sehr schönen Beispiel von Forel hervor. Nach diesem kann das Volk eines größeren Ameisennestes der großen Waldameise (Formica rufa) täglich 10 000 Insekten vertilgen. Aus diesen Zahlen kann man ersehen, wie unendlich nützlich diese Tiere werden können.

Zum Schluß möchte ich noch einige Worte über die Bedeutung der Ameisen für die Ausbreitung der Pflanzen sagen.

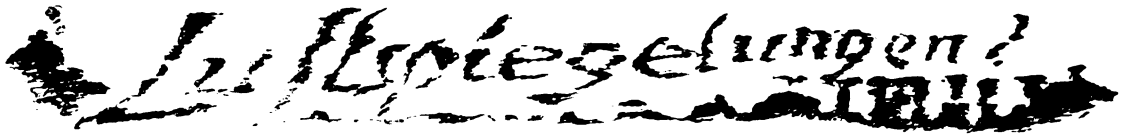
Sereander hat nachgewiesen, daß eine große Anzahl von Pflanzen ihre Verbreitung einzig und allein den Ameisen zu verdanken hat. Diese Pflanzen bezeichnet er als Myrmecochoren.

Bei ihnen läßt sich zeigen, daß einzelne Einrichtungen wohl anderen Zwecken dienten, aber unter der selektiven Einwirkung der Ameisen schließlich ganz diesem neuen Zwecke angepaßt wurden.

Viele Pflanzen besitzen an Blütenständen, Früchten und Samen, an den sogenannten Vermehrungseinheiten, ölhaltige Körperchen. Die Ameisen sammeln diese Vermehrungseinheiten in ihren Kolonien, um das ölhaltige Gewebe, die „Elaiosomen", zu verzehren. Die so der Nährstoffe beraubten Samen werden aus dem Neste ausgeworfen und dienen jetzt zur Verbreitung der

Digitized by Google

Pflanzen. Es sind dies meist Pflanzen des schattigen Waldbodens, welche myrmecochor sind, d. h. ihre Samen von Ameisen verschleppen lassen. Besonders in Buchen- und Eichenwäldern sind diese Myrmecochoren stark verbreitet. Einige von diesen sind: Ajuga reptans, Carex digitata, Luzula pilosa, Pulmonaria officinalis und andere mehr.



Von Otto Roegner, Freiburg i. Br.

Winterpracht lag noch über dem Schwarzwaldgelände, das noch die letzten Dämmerschatten bedeckten. Nur im Osten glomm mit gelbrotem Schein der junge Morgen empor. Scharf abgesetzt, wie mit dem Messer geschnitten, hob sich dort blauschwarz der Alpen langgestreckter Wall in großzügigen Linien über den vorgelagerten Waldbergen ab. Immer stärker wurde die Glut, unter der die zackige Borde der Hochgebirgsrecken sich eindrucksvoll abzeichnete; versunken starrten die wenigen Frühwanderer auf das ewig neue, ewig schöne Bild der Tagwerdung, mit Bedauern der Tausende denkend, die Bequemlichkeit im warmen Pfühl hielt, daß solch Erleben ihnen fremd, unverständlich bleiben mußte.

Ein kühler Ost mahnt an den Weiterweg, bald schiebt sich Wald vor das Wild im Osten. Neue Schönheiten im frisch verschneiten Bergforst lenken die Aufmerksamkeit ab. Doch jetzt, wo der Pfad uns höher gebracht und neuen Ausblick gewährt, bleiben wir urplötzlich gebannt stehen. Sind das da drüben unterm glutenden Morgenhimmel noch die altgewohnten Formen der Berge, die wir über alles lieben, daß sich ihre Umrisse seit Jahren uns so scharf eingeprägt haben, daß der Zeichenstift sie aus dem Gedächtnis wiederzugeben vermöchte? Welche Wandlungen erfuhren inzwischen jene Linien dort, — besonders wo im Osten die Masse der Wetterstein- und Allgäuberge liegen? Sahen wir nicht eben die der Lage und Form nach uns wohlvertraute Zugspitze noch eben im bekannten Umriß? Und gleich darauf scheint sich der Berg zu heben, der Gipfel zu wachsen, im Höherstreben immer dünner sich bildend, als ob eine riesige Hand ihn ausziehe. Und da — unweit davon ein anderer markanter Berg, der sich jetzt beinahe wie ein Turm gebärdet, um wenig später schon wie ein ungeheurer Schlot spindeldürr, doch unheimlich groß aus der Schar der Brüder herauszuwachsen. Die aber scheinen nicht nachstehen zu wollen, verändern sich um die Wette, gehen in die Breite, daß die Umrisse fast ineinanderfließen, dann wieder sich zurückbildend, in den Formen sich so bizarr gestalten, daß wie Pilze anmutende Gebilde mit unförmigen Köpfen auf übernatürlich schlankem Stiel erscheinen. Und jetzt, — narrt uns die Natur, oder täuscht uns das Auge —, da drüben an einzelnen solcher grotesken Erscheinungen schwindet plötzlich die Verbindung zwischen Kopf und Untergrund, und über der rückweichenden Basis wird plötzlich ein scheinbar frei im Aether schwimmender Punkt, — ein dicker Strich sichtbar!

Wir schließen die Augen, trauen den Eindrücken der Netzhaut nicht recht, haben wir doch von solchen wunderbar wirkenden Erscheinungen kaum je gehört. Wie wir aber neuerdings die Blicke nach Osten senden, da hat inzwischen das Bild sich noch seltsamer gestaltet, — zu breiten Zinnen haben die einzelnen Gebilde sich vereint, in regelmäßigen Abständen thronen massige Kronen auf einer rätselhaft schwarzen Riesenmauer, die das weißgraue Nebelmeer über dem Vorland im Osten überhöht. Wie eine gigantische Festung mutet das seltsame Gefüge dieser Massenerscheinung an, wie ein Riesenwald, hinter der die langsam weichende Nacht ihr Reich zu verteidigen wünscht. Doch über dieser wie bizarrer Scherenschnitt wirkenden Linie wird der Himmel immer glutvoller, das baldige Erscheinen der Allbeleberin erwarten lassend. Gleichsam, als wolle die abziehende Dämmerung vor diesem sieghaften Licht sich hinter neuen Wällen verschanzen, fließen jetzt auch die Konturen der riesenhaften Mauerkrone rasch ineinander, daß dort, wo in aller Kürze der Sonnenball auftauchen muß, bald eine einzige tiefschwarze Mauer, wie mit dem Lineal ausgeglichen, sich abzeichnet, während die benachbarten Gipfel — bisher nicht in den Bann des großen Ausgleichs gezogen — sich noch stetig ändern und die tollsten unerwarteten Formen anzunehmen scheinen.

Scheinen, — denn schließlich läuft doch all das auf eine Sinnestäuschung hinaus, die sicher nur wenigen zum Bewußtsein kommt. Ist doch um diese Zeit ohnedies nur ein kleines Häuflein Unentwegter unterwegs, die jedoch meist durch den allgemeinen Eindruck des ungeheuren Alpenrundes derart gefesselt werden, daß sie den im Gesamtpanorama ohnedies etwas zurücktretenden, weniger

Digitized by Google

scharf betonten Formen der bayerischen Berge kaum Beachtung schenken. Und wenn je einer es tat, wird es ihm kaum bewußt geworden sein, daß die seltsamen Formen drüben sich von Minute zu Minute veränderten.

Doch nun, wie wir uns allmählich Rechenschaft geben, daß solche Erscheinungen nur unter ganz bestimmten atmosphärischen Bedingungen sich ergeben können und das Ganze vermutlich auf eine noch nicht recht geklärte Strahlenbrechung und Schattengebung zurückzuführen ist, achten wir auch der Begleitumstände mehr, die sicherlich bei Beurteilung der Frage nicht unwesentlich sind. Noch immer wandelt sich drüben vom Bregenzer Wald ab die Silhouette des südbayerischen Bergkranzes; wir ahnen, daß das weitgedehnte, gleichmäßig wogende Nebelmeer nicht geringen Einfluß auf die Entwicklung der Linienänderung hat; wir sehen deutlich, daß mit dem jeden Augenblick zu erwartenden Erscheinen Helios' die Kontraste noch schärfer, die Formen noch bizarrer, unglaublicher werden, — wir streifen rasch den wolkenlos blauenden Himmel —, wir merken, daß kaum ein Lüftchen den wundervollen Morgen durchsäuselt, was auf dieser sonst so windumbrausten Stelle, kürzlich erst schwerem Ost ausgesetzt, eine auffallende Festellung ist, — wir sehen im Hasten über die letzte Höhe auch rasch, daß der ganze andere Alpenwall unverändert in den gewohnten Formen sich zeigt, und schauen immer wieder fragend ostwärts, wo das Formenspiel weitergeht, wo die lange dunkle Mauer, die alle anderen wechselnden Formen unerbittlich verschlungen, unwirklich nüchtern dort alles Formgeschehen ausgelöscht hat.

Und jetzt, — golddurchzittert schwimmt ein einsames Wölkchen hart über dem Feuerband, das die blauschwarze Kette der Riesenberge so grausam hart erscheinen läßt, — schießt ein Feuerpfeil über den dunklen Rand, siegend eilt das Licht der Tagkünderin in die weißen Weiten der winterlichen Welt, kleidet mit rosigem Schein alle Berge unseres engsten Sehbereiches in ein wundervolles Farbenspiel rasch ineinanderfließender Töne, von tiefem Rosa alle Nuancen rasch in strahlendes, goldenes Tageslicht wandelnd, daß man nicht rasch genug die Blicke wandern lassen kann über all die in Purpur und Gold getauchte Pracht, drein die langen Schatten der Tannen und Bodenwellen wundervolle Reliefs zaubern.

Normale Ansicht der Alpen vom Feldbergturm i. Schwarzwald aus.

Die letzte Bodenschwelle sank vor dem Blick, der jetzt drüben all die Hunderte und aber Hunderte unserer lieben Bergfreunde vom Wetterstein bis zum massigen Block überm Genfer See weit im Südwesten schaut, wo der Montblanc mit lichtgleißender Ostflanke den Sitz des Bergkönigs dem Eingeweihten anzeigt. Wir jubeln und freuen uns des Gnadentages, der so wunder-wunder-wunderbare Schau uns geboten, wir bedauern, daß zur gleichen Stunde Tausende von Mitmenschen noch träge in ihren bequemen Stuben sich pflegen, ohne zu ahnen, welch eine ungeheure Welt von Pracht und Majestät man hier *erlebt*! Und wie wir von all diesen Bergkolossen, die uns von mancher Fahrt her liebe Freunde geworden sind, unser Auge rückwärts schweifen lassen, bis dort, wo gegen das Karwendel zu die Schar der sichtbaren Berge rasch abebbt und im Nebel der Hochebene versinkt, da sehen wir zu unserem großen Erstaunen abermals, daß unterdes die Linien dort, wo noch wenig früher eine lange undurchdringliche Mauer erschienen, ihren gewohnten Verlauf am Morgenhimmel abzeichnen und die einzelnen Türme, Pilze

Digitized by Google

und Schlote längst auf ihr normales Maß sich zurückgewandelt haben.

Nun ist's klar, daß nur der Wechsel des Sonnenstandes, vielleicht auch der Wechsel des eignen Standpunktes mitbestimmend für diese unerklärliche Bildung des Linienflusses gewesen sein muß. Und nun kommt im Ueberlegen das Gedächtnis uns zu Hilfe!

Vor mehr denn zwei Jahrzehnten war's das erste Mal, daß wir solche märchenhaften Dinge sahen, wo wir im Zweifel die wenigen den herbstlichen Schwarzwald gleich uns durchziehenden Wanderer fragen, ob sie diese Wandlungen auch beachtet hätten, was kaum bejaht wurde. Damals, (schon hatte die Pracht des seidigen Herbsttages das Erlebnis des Morgens wieder überwuchert), geschah seltsame Belebung des Gedankens an jene Morgenstunden. Abends war's, Phoebus hatte den Bannkreis menschlicher Augen schon verlassen, hart standen die Berge am Westhorizont, da reckten plötzlich gleich seltsam sich die Formen der westlichen hier sichtbaren Gipfel ins abendliche Licht. Urgewaltig stand der Koloß des Montblancstockes, die niedrigeren, doch bizarr gestalteten Savoyer Vorberge überhöhend, im schwefelgelben Aether, sichtlich die kühne Gestalt ändernd, die mit irgendwelchen Bergformen keinerlei Beziehungen mehr haben konnte. Und wie der Blick fragend weiter gen Westen glitt, da wuchsen aus dem scheidenden Tageslicht die weicheren Formen des lang sich dehnenden Jura wie breite Särge scharfkantig empor. Selbst der Vogesenzug, hinter dem die Sonne kürzlich in feuriger Lohe versunken, ließ den Sulzer Belchen, den Hohneck und seine geringeren Trabanten auf dem Grenzkamm wie Truhen erscheinen, die wie rechteckige Schränke hoch sich hoben. War das, was wenig später wieder auf flache Plattenform zurückging, nicht doch ein Teufelsspuk, der unsere durch harte Markierungsarbeit eigentlich recht nüchtern gewordenen Augen dort narrte?

Ein andermal wieder, — nur wenige Monde sind seither verflossen — als wir abends vom Feldberg das weite die Vorschweiz, das Rheintal und Schwaben deckende, in den Talfalten brandende Nebelmeer bewunderten, daß man fast auf hohe See sich versetzt glauben konnte, wuchs aus dem Heer der unendlich klar sich projizierenden Alpenriesen einzig der schneidige Gipfel des Berner Bietschhorns, dessen schöne Linie allein schon den Alpenfreund fesselt, so übernatürlich sich aus, mit einem wunderlichen Knopf als Bekrönung, als ob Riesenhände den gewaltigen starren Felsenleib umformten, bis mählich die Schatten der Dämmerung auch hier die langsame Rückbildung in die gewohnte Form übertönten und der tiefe Eindruck jenes Höhenwunders im einheitlichen Anblick des großartigen Gemäldes erstarrte, der uns noch heute jener abendlichen Feierstunde im stillen Gebirge mit Schauern der Ehrfurcht, der Sehnsucht gedenken läßt.

Wer löst uns die Rätsel solchen Zaubers?

Die Lösung des Nordlichtproblems. Von C. Strömer.

Durch das freundliche Entgegenkommen des Verlages F. A. Brockhaus können wir aus seinem in unserer Zeitschrift bereits so empfehlend besprochenen Verlagswerk C. Strömer **„Aus den Tiefen des Weltenraums bis ins Innere der Atome"** unseren Lesern die folgende Darstellung der eigenen Nordlichtuntersuchungen des Verfassers wiedergeben.

Ich will nun dazu übergehen, von eigenen Arbeiten zu erzählen, eine Aufgabe, die schwierig genug ist, da ihr volles Verständnis die Kenntnis der höheren mathematischen Methoden erfordert — doch hoffe ich trotzdem, eine einigermaßen verständliche Vorstellung wenigstens von den Ergebnissen geben zu können.

Da die Erde ein großer Magnet ist, der im Weltenraum schwebt, und das Nordlicht sein Dasein den Kathodenstrahlen der Sonne verdankt, so bestand die Aufgabe darin, die Bahnen dieser Strahlen von der Sonne zu uns zu finden. Da nun die Kathodenstrahlen aus Strömen kleiner mit Elektrizität geladener Teilchen, den Elektronen, bestehen, galt es, die Bahn für ein solches von der Sonne in der Richtung nach der Erde ausgesandtes Teilchen zu finden. Vereinfachend könnten wir hier von einem theoretischen Schießversuch sprechen: die Kanone steht auf der Sonne und schießt in der Richtung auf die Erde ein Elektron ab. Es gilt nun so zu zielen, daß dieses Elektron die Erdkugel trifft. Andererseits besteht ein großer Unterschied zwischen diesem theoretischen und einem wirklichen Schießversuch mit Kanone und Geschoß. Zunächst ist der Abstand riesengroß, 150 Millionen Kilometer, eine Wegstrecke, zu deren Durchmessung eine gewöhnliche Kanonenkugel in gerader Linie mit einer gleichbleibenden Geschwindigkeit von 1000 Meter in der Sekunde fünf Jahre brauchen würde. Dahingegen ist auch die Geschwindigkeit des Elektrons viel größer als die einer Kanonenkugel, ungefähr 100 000 Kilometer in der Sekunde, so daß der Weg in etwa einer halben Stunde oder etwas mehr zurückgelegt wird, je nachdem, wie verwickelt die Bahn ist.

Wie schon erwähnt, ist das Elektron unermeßlich

Digitized by Google

klein, rund der millionste Teil eines millionstel Millimeters im Durchmesser, und die Kräfte, die es auf seinem Weg von der Sonne zur Erde beeinflussen, sind auch verschieden von denen, die auf das Geschoß einer gewöhnlichen Kanone wirken. Hier wirkt die Schwerkraft und der Luftwiderstand, während das Elektron im wesentlichen vom Magnetismus der Erde beeinflußt wird. Dieser magnetische Einfluß ist äußerst eigenartig: er wirft das Elektron nach einem gewissen Gesetz zur Seite, ohne seine Geschwindigkeit zu vermehren oder zu vermindern.

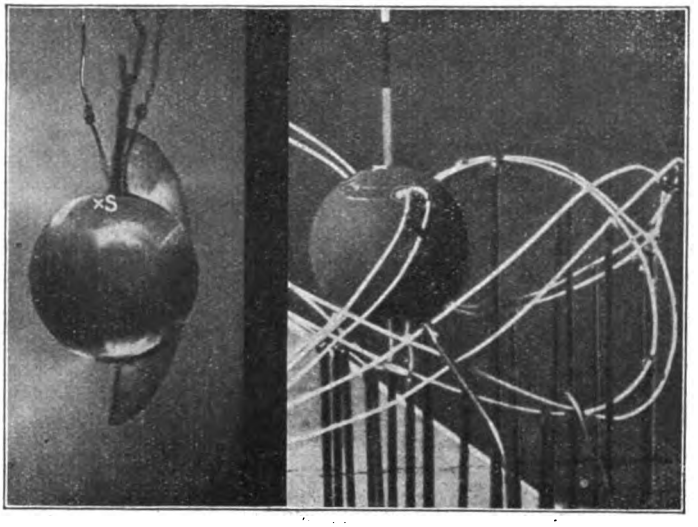


Abb. 1. Vergleich zwischen Theorie und Experiment.
Aus Carl Störmer, „Aus den Tiefen des Weltenraums bis ins Innere der Atome". Mit Genehmigung des Verlags F. A. Brockhaus. Leipzig.

Das Gemeinsame beider Schießversuche ist indessen, daß es mit Hilfe der höheren mathematischen Methoden möglich ist, die Bahn Schritt für Schritt zu berechnen, nur ist das Verfahren äußerst zeitraubend und mühsam. Doch können bei genügender Geduld auch hier Ergebnisse erzielt werden. Für jede Stellung der Erde zur Sonne und für jede gewählte Abschußgeschwindigkeit und Schußrichtung des Elektrons bekommen wir eine andere Bahn, so daß die Mannigfaltigkeit der Bahnarten überwältigend ist. Ihre eigenartigen Formen waren auch ganz überraschend und weit mehr voneinander verschieden als die Formen für die verhältnismäßig einfachen gewöhnlichen Geschoßbahnen.

Ich begann die Untersuchung über diese Bahnen 1903 und fand schon im ersten Jahre eine Reihe besonderer Eigenschaften bei ihnen, zu großem Nutzen für die spätere allgemeine Untersuchung. Um weiter voranzukommen, war es indessen notwendig, eine lange Reihe zahlenmäßiger Berechnungen vorzunehmen, und mit Hilfe des Nansenfonds konnte hierzu eine Anzahl von Studenten gewonnen werden, die mir bei dieser mühsamen Arbeit halfen. Von 1904 bis 1907 wurden ungefähr 120 verschiedene Arten von Bahnen berechnet, eine „Sklavenarbeit", die zusammen etwa 5000 Rechenstunden und verschiedene Kilogramm Foliopapier beanspruchte. Wir begannen die Rechnung von der Sonne aus und versuchten so zu zielen, daß das Elektron die Erde voraussichtlich treffen würde. Je näher das Elektron der Erde kam, desto spannender wurde die Rechnung: würde das Elektron vorbeigehen, ohne zu treffen, oder würden wir Glück haben und eine Bahn bekommen, die traf, gleich einem Kathodenstrahl, der als Nordlichtstrahl in die Luft hineinschlug? Dies war wie die Belagerung einer Festung, wo es darauf ankam, richtig zu zielen, und ich erinnere mich, wie oft ich daran dachte, wer seine Festung zuerst erobern würde, wir oder die Japaner, die zu dieser Zeit Port Arthur belagerten. . . .

Nach vielen vergeblichen Versuchen, richtig zu zielen, gaben wir die Schießversuche von der Sonne aus auf und gingen zu einem anderen Mittel über: die mathematischen Methoden gestatten, auch die Bahn rückwärts zu berechnen. Ich ging nun von der Erde aus, also von einer Bahn, die traf, und rechnete rückwärts, bis ich in die Nähe der Sonne kam. Für den entsprechenden Stand der Sonne hatte ich auf diese Weise eine Bahn ausgerechnet, die die Erde traf, und hatte gleichzeitig die Zielrichtung von der Sonne aus bekommen.

Nachdem jetzt erst die Mittel gefunden waren, einen Treffer zu erhalten, wurde eine ganze Reihe solcher Bahnen berechnet. Die Ergebnisse wurden der Anschaulichkeit wegen durch räumliche Modelle dargestellt: die Bahnen selbst wurden von biegsamen Kupferdrähten gebildet, die mit weißer Seide umsponnen waren, und durch Schirmstangen gestützt, die lotrecht auf einem Zeichenbrett befestigt waren. Um diese Modelle herzustellen, bedurfte es einer ungeheuren Menge von Schirmstangen, und ich machte davon große Einkäufe zur Verwunderung des Schirmfabrikanten, bei dem ich sie kaufte!

Die Drahtmodelle erwiesen sich als äußerst lehrreich. Man sieht, wie die Kathodenstrahlen weit draußen rund um die Erde biegen, um dann nach den Polargegenden hin zu schwingen und als Nord-

Digitized by Google

licht auf der der Sonne abgewandten Seite aufzutreffen. Neben den hier dargestellten Bahnen gibt es viele andere, darunter solche, die die Südpolargegenden treffen. Vergleicht man dies mit den leuchtenden Flecken auf der Kugel in einem der Birkelandschen Versuche, so findet man eine erstaunliche Uebereinstimmung. (Abb. 1.)[1])

Eine Reihe anderer Versuche von Birkeland wird ebenso vollkommen erklärt, und es herrscht überhaupt die schönste Uebereinstimmung zwischen Theorie und Experiment.

Kommen wir nun zum Nordlicht, so ist die Uebereinstimmung nicht so vollkommen, aber sie ist doch überraschend gut, weit besser als die irgend einer früheren Theorie. Man muß auch bedenken, daß wir noch bei der ersten Annäherung an die Wahrheit stehen; noch viele Schritte haben wir zu gehen, denn die Natur ist überraschend vielseitig. Sehen wir nun, was die Theorie erklären kann:

Abb. 2. Der westliche Teil eines Nordlichtbandes über der Abenddämmerung. Photographiert vom Verfasser am 3. März 1910 in Bosekop, belichtet 3 Sekunden. Das Band erstreckte sich über den ganzen Himmel und seine gelbgrüne Farbe erschien wunderbar schön gegen den schwarzblauen Abendhimmel.
Aus Carl Störmer, „Aus den Tiefen des Weltenraums bis ins Innere der Atome". Mit Genehmigung des Verlags F. A. Brockhaus, Leipzig.

Zunächst haben wir die Nordlichtzone. Das Studium der Bahnen, die die Erde treffen, zeigt, daß die sogenannte magnetische Achse der Erde hier eine wichtige Rolle spielt. Je mehr wir uns von der Erde entfernen, desto mehr äußert sich die magnetische Wirkung der Erde, als ob im Zentrum der Erde ein Magnet wäre; seine Richtung ist die eines Erddurchmessers, den man die magnetische Achse nennt. Diese trifft den nördlichen Teil der Erdoberfläche nicht am magnetischen Pol, sondern an einem Punkt in der Mitte zwischen diesem und dem geographischen Pol, an Smiths Sund im nordwestlichen Grönland.

Die Bahnen, die die Erde hinlänglich nahe an der magnetischen Achse treffen, kommen nun so steil herunter, daß die Sonne niemals die Stellung haben kann, die solchen Bahnen entspricht. Diese werden also ausgeschlossen, wenn es sich um Nordlicht von der Sonne handelt. Auf der anderen Seite zeigt die Theorie, daß die Treffpunkte der Bahnen von denen der magnetischen Achse nicht über eine gewisse Grenze hinaus entfernt sein können. Außerhalb dieser trifft ebenfalls keine Bahn von der Sonne mehr.

Wir erhalten somit auf theoretischem Wege die Nordlichtzone.

Was die einzelnen Nordlichterscheinungen anlangt, so haben wir schon darüber gesprochen, welche Rolle die korkzieherförmigen Bahnen in der Erklärung der Nordlichtstrahlen spielen. Ein Nordlichtstrahl besteht nämlich aus einem Bündel von Kathodenstrahlen, die um eine magnetische Kraftlinie in dünnen Spiralen aufgerollt sind. Das Licht kommt dadurch zustande, daß die Kathodenstrahlen in den oberen Luftschichten auf Widerstand stoßen und die Luft zum Leuchten bringen.

Diese Strahlen können nun eng zusammengedrängt sein, und unter kräftiger Entwicklung von Nordlicht sehen wir sie dann die Nordlichtkrone bilden. Sie alle sind zueinander parallel und scheinen infolge der Perspektive in einem Punkt zusammenzulaufen, der in der Richtung der magnetischen Kraftlinien liegt — daher kommt es, daß eine im Schwerpunkt frei aufgehängte Magnetnadel, die sich nach allen Richtungen bewegen kann, fast genau auf das Zentrum der Nordlichtkrone zeigen wird, weil sie sich parallel zu den Kraftlinien stellt.

[1]) Anmerkung der Schriftleitung: Birkeland benutzte zu seinen Versuchen den auf der Abbildung sichtbaren „Erdkörper" mit einer Oberfläche, welche beim Auftreffen von Kathodenstrahlen leuchtet, und einem Elektromagneten im Innern, um den ganzen Körper magnetisch zu machen. Trafen nun Kathodenstrahlen diesen Körper, solange er unmagnetisch war, so brachten sie ihn auf der ihrer Quelle zugekehrten Seite zu gleichmäßigem Leuchten. War der Körper jedoch magnetisiert, so verteilte sich die Beleuchtung in der abgebildeten Weise auf die Stellen um den Nord- und Südpol der Kugel; zum Vergleich rechts auf der Abbildung die Auftreffpunkte der berechneten Bahnen.

Digitized by Google

Zu anderen Zeiten können sich die Nordlichtstrahlen nebeneinander wie die Pfeifen einer Orgel zu einem dünnen Band anordnen, das sich von Osten nach Westen über den ganzen Himmel erstreckt. Ein solches sieht man auf der Photographie von Bosekop im Jahre 1910. (Abb. 2.) Wie soll nun dieses merkwürdige Band erklärt werden?

Hier gibt die mathematische Analyse die Antwort. Wir wollen uns denken, daß von der Sonne ein Bündel paralleler Kathodenstrahlen ausgeht, und zwar in einer solchen Richtung, daß sie die Erde treffen. Der Querschnitt des Bündels sei ein Kreis, und wenn wir nun den Querschnitt und seine Veränderung bei der Annäherung an die Erde betrachten, so zeigt sich, daß er für gewisse Stellungen der Sonne zur Erde umso mehr länglich rund werden wird, je mehr wir uns der Erde nähern; zuletzt wird er in der Richtung Ost-West so kräftig auseinandergezogen, daß sich die Kathodenstrahlen in dem Augenblick, in dem sie die Luft als Nordlicht treffen, über ein Gebiet ausgedehnt haben, dessen Länge in Ost-West-Richtung vieltausendmal größer als in Nord-Süd-Richtung ist. Ein Zuschauer auf der Erdoberfläche wird dann das Nordlicht dieses Bündels Kathodenstrahlen als dünnes Nordlichtband sehen, so wie es die Abbildung 1 zeigt.

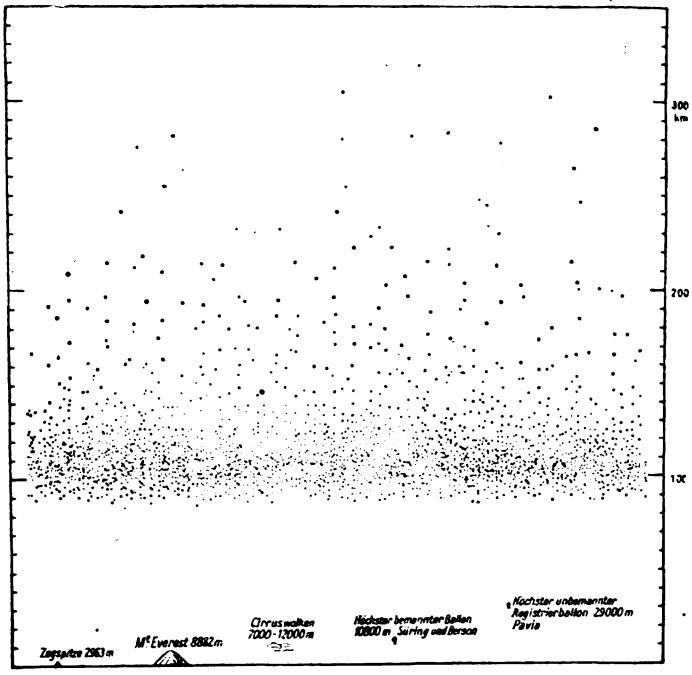


Abb. 3. Höhe der Nordlichter über der Erde.
Nach den Ergebnissen der Expeditionen nach Bosekop 1913. Jede Höhe ist durch einen Punkt bezeichnet. Einige bekannte Höhen sind zum Vergleich eingezeichnet.
Aus Carl Störmer, „Aus den Tiefen des Weltenraums bis ins Innere der Atome". Mit Genehmigung des Verlags F. A. Brockhaus, Leipzig.

Die Stellungen der Erde zur Sonne, die diese Fächerausbreitungen geben, gehen der Umdrehung der magnetischen Achse um die Rotationsachse der Erde zufolge schnell vorüber, und somit dauern diese schönen Nordlichtbänder nur kurze Zeit an. . . .

Das eigentliche Nordlicht, d. h. das durch die Kathodenstrahlen in der oberen Luftschicht hervorgerufene Licht, bietet nun dem Meteorologen und Physiker die fesselndsten Probleme. Zunächst: wie hoch liegt das Nordlicht? Woher kommt das Licht und die Farben? Was können sie uns von der Natur der Strahlen und von dem Zustand der Luft und ihrer Zusammensetzung dort oben erzählen?

Ueber die Höhe des Nordlichts wußte man bis 1910 noch nichts Bestimmtes. Die Mittel, die man zur Bestimmung der Höhe anwandte, waren unsicher, da sie auf unmittelbarer Beobachtung fußten, die viele Fehlerquellen in sich schließen konnte.

Als ich im Jahre 1909 begann, über die Frage nachzudenken, war es mir klar, daß die einzige zuverlässige Methode die photographische sein könnte. 1892 war es den deutschen Forschern Brendel und Baschin auf einer Reise nach Bosekov in Finnmarken gelungen, eine Nordlichtaufnahme mit einer Belichtung von 7 Sekunden zu erhalten, doch war nach dieser Zeit kein weiterer Fortschritt gemacht worden. 1909 nahm ich mit lichtstarken Linsen und und empfindlichen photographischen Platten systematische Versuche vor. Der Zufall kam, wie so oft, auch hier zu Hilfe. In einem Geschäft bekam ich einen kleinen Kinder-Kinematographen-Apparat zu sehen, dessen Linse vielversprechend aussah. Ich nahm ihn mit nach Hause, um ihn zu prüfen, und fand, daß er äußerst lichtstark war. Dazu kam, daß die Glasdicke gering war, so daß die Lichtabsorption, besonders des Ultraviolett, geringer als bei dickeren Linsen war. Die Kinematographenlinse, ein Kinostigmat der Ernemann-Werke in Dresden, zusammen mit Lumièreschen Platten, Etikette violett, löste das Problem. Es gelang, mondbeschienene Schneelandschaften mit 5 Sekunden Belichtung zu photographieren, und von starkem Nordlicht konnte ich fast Augenblicksaufnahmen mit einer Belichtung unter einer Sekunde machen.

Im Frühjahr 1910 und 1913 unternahm ich zusammen mit meinem Assistenten, dem Meteorologen B. J. Birkeland, Reisen nach Bosekop am Altenfjord, 70 Grad nördlicher Breite, gerade unter der Nordlichtzone. Das Prinzip der photo-

Digitized by Google

graphischen Höhenmessung des Nordlichts war nun ganz einfach das folgende: Wir richteten zwei durch Fernsprecher verbundene Beobachtungsstationen ein, so daß ich jederzeit während der Arbeit mit meinem Assistenten sprechen konnte. Der Abstand zwischen den Stationen betrug im Jahre 1913 ungefähr 30 Kilometer. Nach einer telephonischen Verabredung wurden die Aufnahmeapparate auf denselben Stern eingestellt, der dem zu photographierenden Nordlicht so nahe wie möglich stand. Die Belichtung geschah auf Anruf gleichzeitig, und wir bekamen zwei Aufnahmen desselben Nordlichts, eine von der Hauptstation und eine von der Nebenstation. Selbstverständlich wurde auch die Zeit aufgeschrieben. Auf zwei in dieser Weise gleichzeitig aufgenommenen Platten lag das Nordlicht in verschiedener Entfernung von denselben Sternen, so daß man aus diesem Unterschied nun seine Höhe und Lage berechnen konnte. Die Berechnung war mühsam, und es erforderte oft Monate, um das Ergebnis eines Abends abzuleiten.

Meine Methode wurde 1914 auch von Krogness und Vegard angewandt, und ihre ungefähr gleich zahlreichen Ergebnisse haben meine Messungen über die Höhe des Nordlichts bestätigt.

Danach näherte sich das Nordlicht in Finnmarken, jedenfalls in den Jahren 1913 und 1914, der Erde bis auf ungefähr 87 Kilometer, während die höchsten Strahlen 300 bis 400 Kilometer erreichten.

Seitdem habe ich im südlichen Norwegen systematische Höhenmessungen vorgenommen und eine Reihe von Nordlichtstationen in Tätigkeit gehabt. Das gesammelte Material, welches größer ist als das in Bosekop erhaltene, wird nun bearbeitet und hat bereits wertvolle Ergebnisse geliefert. (Abbildung 3.) Besonders hier im Süden gehen die Nordlichtstrahlen in außerordentliche Höhen hinauf. Eine Reihe von Aufnahmen vom 22. März 1920 haben Höhen von über 600 Kilometern und eine einzelne bis 750 Kilometer über der Erde ergeben.

Es wäre wünschenswert, daß solche Messungen auch in anderen Ländern außer Norwegen ausgeführt würden.

•

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

16. Seßhafte Kleintiere aus den Süßgewässern.

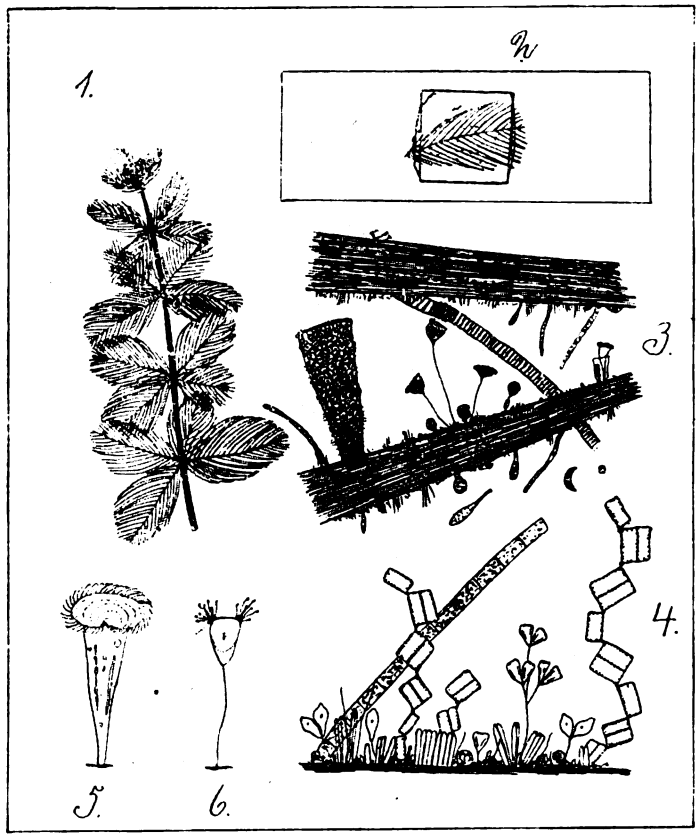
1. Anfangs Mai ist in den Seen und Teichen das sommerliche Leben erwacht. Die grünen Algenfilze, die vor Wochen vom Schlammgrunde aufstiegen, haben großenteils ihre Entwicklung bis zur Sporenreife vollendet; sie werden fahlgelb und sterben ab, und an ihrer Stelle drängen in wuchernden Massen die Blütenpflanzen des Wassers zum Lichte. Wir ziehen einen etwas alten Sproß von einer feinblätterigen Wasserpflanze heraus, der jedoch nicht von Fadenalgen dick überfilzt sein darf, am besten von dem häufigen Tausendblatt (Myriophyllum, Abb. 1) und übertragen ihn in eine weithalsige Flasche oder in ein kleines Einmachglas voll Wasser. (Für den Heimtransport das Glas nur zu zwei Dritteln mit Wasser füllen, sonst tritt Luftmangel ein!) Nach wenigen Augenblicken sehen wir im Glase Dutzende von Kleintieren schwimmen, die im Dickicht der kammfiederigen Blätter gehaust haben: Rote und braune Wassermilben, die wie winzige Spinnen aussehen, Kleinkrebse mit hüpfenden Bewegungen, schlagende und schlängelnde Würmchen und dazwischen punktkleine Wesen, die nur durch ihre Eigenbewegung sich dem bloßen Auge als lebend kennzeichnen. Einzelne dieser flinken Schwimmer können mit Glasröhrchen von verschiedener Weite oder auch mit hohlen Halmgliedern von Schilfrohr und Roggen herausgefischt werden: Wird ein Ende des Röhrchens mit dem Finger zugehalten und das andere tief eingetaucht, so kann man durch Freigeben der oberen Oeffnung ein schnelles Hineinströmen des Wassers bewirken, dabei ein Tierchen mit emporziehen und nach abermaligem Verschließen es mit dem Röhrchen herausheben. Man läßt es erst in eine kleine Schale (Tuschnapf) gleiten und überträgt es von da mit Pinselchen in einen kleinen, aber etwas tiefen Wassertropfen, der auf dem Objektträger bereitliegt. Das Mikroskop läßt dann, ohne Deckglas, Gestalt und Bewegungsweise hinreichend erkennen.

2. Von solchen Schwimmwesen wird vielleicht in einem späteren Hefte ausführlich die Rede sein; diesmal soll uns eine Anzahl seltsamer Tiere beschäftigen, die an untergetauchten Stengeln, Blättern usw. festgeheftet leben, die also „seßhafte" Kleintiere sind. An den feinen Blattfiedern unserer Pflanze erkennen wir mit bloßem Auge mancherlei Fremdkörper: Punkte und Streifen, zarte Schleier, an Schimmel erinnernde Ueberzüge, wolkige, kaum sichtbare Massen. Das alles ist Pflanzen- und Tierleben! Ein solcher Tausendblattsproß ist eine wohl ausgeprägte Lebensgemeinschaft mit zahlreichen und verschiedengestaltigen Teilhabern.

Wir lösen eins der feinzerteilten Blätter vom Myriophyllum-Stengel ab und bringen es auf den Objektträger; ein reichlich bemessener Wasser-

Digitized by Google

tropfen wird beigegeben und das Deckglas aufgelegt. (Abb. 2.) Die feinfädigen Blattzipfel sichern den eingeschlossenen Tierchen Bewegungsfreiheit, indem sie ein Anpressen des Deckglases verhindern. In einem solchen Präparat kann eine Kleinwelt zur Einblicknahme bereitliegen, deren Durchmusterung dem Anfänger im Mikroskopieren ganze Tage mit reizvoller Beschäftigung ausfüllt, die aber Forscherarbeit für ein Menschenalter dem bietet, der mit gelehrtem Rüstzeug wissenschaftlich arbeitend eindringt. (Abb. 3 bis 6.)



1. Tausendblatt (Myriophyllum). — 2. Präparat. — 3. Blattfiedern vom Tausendblatt schwach vergrößert, mit Bewohnern: Glockentierchen, Kelchtierchen, Gehäuse von Melicerta. Unten schwimmend ein Schwanenhalstierchen (Lacrymaria), rechts davon eine Sichelalge (Closterium). — 4. „Dickicht" von Kieselalgen (Diatomeen) auf einer alten Pflanzenfaser. — 5. Glockentierchen. — 6. Sauginfusor (Acineta).

Es ist die Welt, wie sie dem Kleinkrebschen erscheinen würde, könnte es, zwischen den grünen Tausendblattfiedern mit seinesgleichen sich tummelnd, die Umgebung nach Menschenart betrachten. Da fällt das Sonnenlicht nicht ruhig strahlend, sondern infolge der Wellenbewegung auf der Seeoberfläche flimmernd und schwankend und dabei gelbgrünlich getrübt durch die nach allen Richtungen ragenden Fadenblätter, die wir uns baumhaft vergrößert vorstellen müssen. Wie Moose, Flechten und Kletterpflanzen die Stämme und Zweige im Walde besiedeln und behängen, so haften hier grüne und braune Algen. (Abb. 3 und 4). Sie fluten als endlose Bänder oder bilden schöne Sterne, Kugeln, Schiffchen; die Sichelalge hängt wie ein durchsichtig grüner Halbmond im Wasser. Dazwischen aber kriechen, schwimmen, wirbeln Urtiere und Rädertiere von abenteuerlicher Gestalt; Würmchen arbeiten sich durch Hindernisse und schießen plötzlich in das Gesichtsfeld des Mikroskops, wobei der angehende Naturforscher den Unterschied zwischen wirklicher und scheinbarer Größe zu vergessen und mit Zeichen des Entsetzens zurückzufahren pflegt — und gleich den haushohen Ungeheuern, die aus der Urzeit der Erde uns geschildert werden, drohen der Kleinwelt die Fische Tod und Vernichtung . . .

3. Doch kehren wir zur Betrachtung unseres Präparates zurück. Hier und da ist ein Schnellen und Zucken, ein Auf- und Niederfahren rundlicher Körper. Wir sehen blütenähnliche Köpfchen auf langen, feinen, besonders bei schräg einfallendem Lichte deutlich sichtbaren Stielen. Es sind Glocken-

Digitized by Google

tierchen (Vorticella, Abb. 3); oft stehen sie so dicht beisammen, daß wir Dutzende im Gesichtsfelde des Mikroskops haben. Jeder vorüberziehende Freischwimmer veranlaßt aufs neue das blitzschnelle Einrollen der Stielchen; dann strecken sie sich wieder allmählich, gleichsam vorsichtig, und zucken bald darauf abermals zurück. Auch ohne äußere Reizung schnellt so ein Glockentierchen zeitlebens in regelmäßigen, kurzen Zeitabständen zusammen und streckt sich langsam wieder, ohne Ruhepause und ohne sichtbare Zeichen von Ermüdung. Bei scharfer Einstellung auf ein günstig liegendes Köpfchen erkennen wir vielleicht am oberen Rande für Augenblicke eine flimmernde Bewegung. Das ist die Tätigkeit des „Wirbelorgans". Um es genauer betrachten zu können, müssen wir nach Glockentierchen an Holzstückchen und Zweigen in etwas schmutzigem Wasser suchen (abwässerhaltige Gräben und dergleichen); dort entwickeln sich kirschgroße Bestände, die dem bloßen Auge als schimmelähnliche Massen erscheinen. Ihre Köpfe zeichnen sich durch besondere Größe aus und lassen das Wirbelorgan gut erkennen: Kranzförmig gestellte Wimpern erzeugen durch andauerndes Schlagen einen Wasserstrudel, dessen Wirkung sich in dem Heranströmen kleiner, zufällig in der Nähe liegender Körper zeigt. Auf diese Weise wird Nahrung in die schwer erkennbare, innerhalb des Wimperfeldes liegende Mundöffnung gestrudelt. Das Niederschlagen der Wimpern erfolgt streng regelrecht nacheinander, einer Wellenbewegung vergleichbar, und erzeugt unter dem Mikroskop infolge optischer Täuschung den Eindruck eines sich drehenden Zahnrades.

Ergänzend sei vermerkt: Die Gattung Vorticella hat unverzweigte, zusammenziehbare Stiele, wie abgebildet. Carchesium bildet bäumchenförmige, zusammenziehbare „Kolonien". Epistylis ist ähnlich; doch sind die Stiele nicht kontraktil.

4. Wir durchmustern von neuem ein Myriophyllum - Präparat. Nach einigen Minuten ruhigen Liegens wagen vielleicht versteckt gewesene Bewohner sich ins Freie. Aus dem Schlammklümpchen in einer Ecke schiebt sich langsam, hin und wieder anhaltend und für kurze Zeit sich zurückziehend, ein vorerst unbestimmbares Etwas wie ein graubrauner, zähflüssiger Tropfen, formt sich zu einem Stiele mit dickem Endkopfe, und auf einmal entfaltet das freie Ende sich zu einem breiten Trichter, an dessen Rande zahlreiche Wimpern zu schlagen beginnen. Wir haben ein Trompetentierchen, Stentor, vor uns (Abb. 5.) Der Trichter mit dem schön erkennbaren Wimpernfeld (Peristom) täuscht auch hier ein sich drehendes Zahnrad vor. Hin und wieder, besonders nach heftiger oder wiederholter Störung, läßt ein Trompetentierchen seine Anheftungsstelle los und schwimmt nun frei umher. Es erscheint dann rundlich, birnförmig oder dreieckig, so daß man ein ganz anderes Tier zu sehen glaubt, wenn man nicht das Ablösen oder — was leichter gelingt — das Wiederansetzen und das Annehmen der früheren Gestalt beobachtet.

Der Körper von Stentor und von Vorticella ist, wie bei allen „Urtieren", eine freilebende Einzelzelle, d. h. ein organisch fein durchgegliederter Protoplasmakörper. Die formgebende Zellhaut, Wimpern, Stielchen und Zellkern sind sämtlich Plasmagebilde. Leider sind Zellkern und pulsierende Vakuolen (vgl. Heft 7 des vorigen Jahrgangs: „Urtiere im Heuaufguß") nicht so leicht und deutlich wahrzunehmen, wie man nach den Abbildungen vieler Bücher annehmen müßte. Das Wimpernfeld strudelt Nahrungsteilchen in den Grund des Trichters hinab. Dort liegt der „Zellmund", die Stelle, wo die Nahrung vom weichen Plasma aufgenommen wird. Sie wird im Innern des „Zelleibes" in „Nahrungsvakuolen" verdaut; unbrauchbare Reste stößt das Tier an einer Stelle, die dicht unter dem Wimpernfelde liegt, die aber nicht äußerlich gekennzeichnet ist, dem „Zell-After", wieder aus. —

Die verschiedenen Stentor-Arten erreichen 1 mm Länge. Stentor polymorphus, wohl die häufigste Art, ist grün oder farblos. Stentor coeruleus, prachtvoll blau, schlank, lebt an Resten zerfallener Pflanzen. Stentor roeseli, braun oder graubraun, hat am unteren Ende eine ziemlich schwer erkennbare Gallerthülle.

5. Wesentlich kleiner, aber häufig und mit etwa einhundertfacher Vergrößerung unschwer aufzufinden ist das Kelchtierchen, Cothurnia cristallina (Abb. 3, rechts). In der glashellen oder bräunlichen Hülle sitzen meist zwei Tiere, die, wenn sie sich nach der Uebertragung auf das Glas beruhigt haben, ihre Wimperorgane entfalten. Etwas Glück aber müssen wir schon haben, wenn wir einmal „Sauginfusorien" auffinden wollen, wie Abb. 6 sie kennzeichnet. Die von dem Zellköpfchen büschelweise ausgehenden „Strahlen" sind steife, klebrige Saugröhren (Tentakel). Vorüberstreifende Kleintiere bleiben daran hängen, können sich nicht wieder befreien und werden ausgesaugt (Acineta, Tokophrya).

6. Als Schluß der Reihe sei ein gehäusebauendes Kleintier beschrieben. Abbildung 3 zeigt auf der unteren Blattfieder ein schornsteinähnliches Gebilde; es ist die Wohnröhre einer Melicerta ringens, eines „Köchertierchens", aus der Klasse der Rotatorien oder Rädertiere. Die Wandung besteht aus rundlichen Pillen, die das Tier aus dem eigenen Kote mit Hilfe eines besonderen Organes formt und regelrecht aufeinandersetzt. Wir finden solche Gehäuse am Tausendblatt oder, vielleicht noch eher, an den steifen Fiedern des Horn-

Digitized by Google

blattes (Ceratophyllum). Da sie bis 2 mm hoch werden, — Melicerta ist das größte heimische Rädertier —, sind sie mit bloßem Auge auffindbar. Danach aber gilt es, das Präparat unter dem Mikroskop von Zeit zu Zeit nachzuprüfen, ob der Bewohner sich sehen läßt, und dabei darf es nicht verdrießen, wenn man eine Stunde lang sich um ein „leeres Nest" bemüht! Die Beobachtung erfolgt am besten in einem „Kleinaquarium". Dazu dient in diesem Falle ein flaches Schälchen mit Glasboden, das einige Millimeter tief Wasser enthält, ohne Deckglas. Man lasse den Behälter auf dem Objekttisch des Mikroskops stehen, drehe aber nach jeder Einblicknahme den Tubus aufwärts und decke mit einem Glasplättchen zu, damit das Objektiv nicht durch Feuchtigkeit leide. (Auch Trompetentierchen haben unter Umständen im Präparat nicht Raum zur Entfaltung und werden vorteilhaft im Kleinaquarium beobachtet.) Schließlich entfaltet sich über dem Gehäuse das „Räderorgan" wie ein heller Blütenkelch und beginnt flimmernd und blinkend mit seiner scheinbaren Drehung, nach der die Naturforscher vergangener Zeit die ganze Tierklasse „Rädertiere" benannt haben, obwohl Wirbelorgane gleicher Art auch bei Urtieren vorkommen. Melicerta gehört als Rädertier dem großen Tierkreise der Würmer an, ist also ein vielzelliges Lebewesen und kein „Urtier" wie die in Abschnitt 3 bis 5 beschriebenen Formen.

Wir sehen wohl noch manch kleineres Rädertier, das an unserer Wasserpflanze haftet und seinen Strudelapparat spielen läßt; doch muß hinsichtlich ihrer Namen auf die einschlägigen Bücher verwiesen werden. Auch über sonstige seßhafte Kleintiere möge man an anderer Stelle nachlesen, vor allem übr die Süßwasserpolypen, die Süßwasserschwämme und die fesselnden, aber schwer auffindbaren Bryozoen oder Moostiere. —

Eine erste Einführung in die Algen, Urtiere und Rädertiere bietet z. B. Reukauf: Die mikroskopische Kleinwelt unserer Gewässer (Leipzig, Quelle und Meyer. Etwa 130 Seiten). Für andere Tiergruppen z. B. Ulmer: Aus Seen und Bächen (daselbst). Wen der Gegenstand zu gründlicherer Einarbeitung lockt, der beschaffe sich das ausgezeichnete Werk: K. Lampert: Das Leben der Binnengewässer (Leipzig, Tauchnitz).

M. Becker.

*

Kleine Beiträge.

Die Katze als Falterfängerin.

Die Bergwiesen in der Umgebung meines (im Heuscheuergebirge liegenden) Wohnortes bilden ein Dorado für den großen Hopfenspinner (Hepialus humuli L.), der mancherorts auch unter dem Namen Geistermotte bekannt ist. Es gewährt einen eigenen Reiz, in der Abenddämmerung den Liebestänzen und Pendelflügen dieses Nachtschmetterlings zuzuschauen: die atlasweißen Männchen schweben, riesigen Schneeflocken vergleichbar, über den Blumen und Gräsern und locken durch ihren Duft die gelbbraunen Weibchen an. Die letzteren wechseln sehr in der Größe und Flügelzeichnung, und ich habe im Laufe der letzten Jahre eine ganze Musterkarte von Aberrationen erbeuten können, von denen ich einige kürzlich in der „Societas entomologica" beschrieben und benannt habe.

Im vorigen Sommer bekam ich einen Mitbewerber beim Hopfenspinnerfang, und zwar Nachbars kohlschwarzen Kater! Ich traute meinen Augen kaum, als ich eines Abends an die dicht bei meinem Wohnhause liegende Wiese kam und Freund Murr am Raine sitzen sah, aufmerksam die auf- und abgeisternden Nachtfalter betrachtend. Nicht lange, da erhob sich die anfangs offenbar etwas verdutzte Katze, schlug mit der Pfote nach einem Schmetterling, fing ihn gewandt und führte ihn sogleich zum Maule, um ihn unter drolligen Kopfbewegungen zu verzehren. Ein zweiter und dritter Falter wurden erhascht, und als ich näher ging, fand ich im Grase auch richtig die vom Rumpfe getrennten, zerfetzten Flügel. Allabendlich stellte sich nun der entomologisch begeisterte Kater am Flugplatze ein und hielt in aller Seelenruhe sein Nachtmahl.

Julius Stephan,
Friedrichsberg a. d. Heuscheuer.

Untergang des Rehwildes in der Rheinprovinz.

Nicht nur Niedergang, sondern nahezu Untergang des Rehbestandes wird in der Rheinprovinz nach Abzug der Besatzung festgestellt. Diese betrübenden jagdlichen Zustände sind die Folge der Jagdausübung durch fremdländische Personen und entsprechen den Verhältnissen in Frankreich, wo es kaum noch Großwild gibt. Im ganzen Moerser Gebiet ist noch ein Reh vorhanden. Die Sektion Moers des Allgemeinen Deutschen Jagdschutzvereins hat darum an diesen die Bitte gerichtet, Rehwild in der Rheinprovinz auszusetzen, wofür öffentliche Gelder verwendet oder eine Geldsammlung veranstaltet werden sollte. Sch. v. F.

Digitized by Google

Die durchdringende Strahlung.

In Nr. 1 des „Naturfreundes" berichteten wir von Untersuchungen Millikans über die **durchdringenden Strahlen.** Der amerikanische Physiker ist nicht der einzige, der eine Erklärung für diese rätselhaften Strahlen versucht. Der deutsche Physiker Dr. Kohlhörster hat eine kleine Schrift veröffentlicht, in der er eine andere Einstellung vertritt. Zeitungsmeldungen zufolg soll er auf Grund der Arbeit für den diesjährigen Nobelpreis in Vorschlag gebracht werden. Vor 15 Jahren begann er seine Untersuchungen in der Gondel eines Luftballons in acht Kilometern Höhe. Nach dem Kriege hat er einen luftleeren, dickwandigen Metallzylinder verwandt, der einen so empfindlichen Elektrometer enthielt, daß damit ein Milliardstel Ampère gemessen werden kann, und zwar legte er dies Instrument in Gletscherspalten der Alpen, wo es vor Strahlungen aus der Erde geschützt war. Auf Grund langjähriger Messungen fand Dr. Kohlhörster, daß die Intensität der „Ultra-X-Strahlen" nicht konstant, sondern veränderlich sei (also ein anderes Ergebnis als das, zu dem Millikan gekommen war!)

Die größte Intensität stellte K. morgens und abends fest, wo die Milchstraße und andere Teile des Himmels mit jungen Sternen im Zenit standen; in der Tat ließ sich das Aufgehen der Milchstraße an der wachsenden Stärke der Strahlen deutlich verfolgen. Stand die Milchstraße im Nadir, so waren die Strahlen am schwächsten.

Danach scheint es, als rührten die Strahlen von radioaktiven Körpern von riesigem Atomgewicht her, wie sie im Erdinnern vielleicht vorhanden sind, von wo die Strahlung nicht durch die Kruste dringen kann. Ferner dürften sie in sehr verdünnter, gasförmiger Gestalt auf der Oberfläche der jüngeren Sterne vorkommen sowie in Nebeln, deren Stoffmasse sich noch nicht dem Schwerkraftgesetz entsprechend geordnet hat. Dies erklärt am einfachsten die oben angeführten Beobachtungen.

Die Ultra-X-Strahlen wären danach Ausstrahlungen von hochradioaktiven Stoffen, die sich aus Urmaterie entwickeln, — Zeugnisse des Entstehens neuer Welten. Vielleicht treten sie, wie Millikan meinte, auf, wenn ein Atomkern ein Elektron einfängt, und sind, wie Nernst glaubt, Zeugen der Entstehung des Stoffes überhaupt.

M.

Ein in Westfalen aussterbendes Farnkraut.

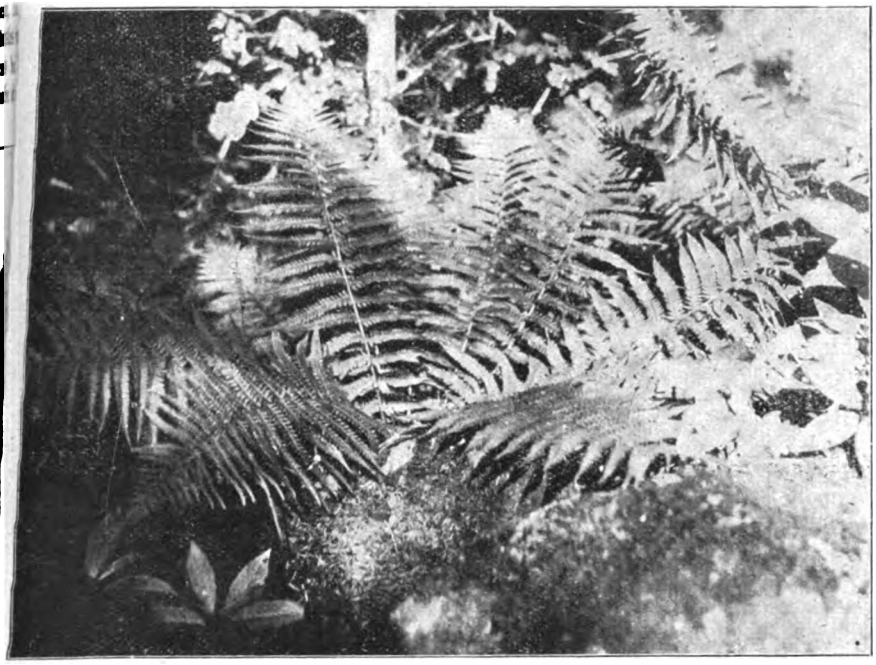
Der echte Straußfarn (Onoclea Struthiopteris Hoffmann, auch Struthiopteris germanica Willd), steht für Westfalen auf dem Aussterbe-Etat. An der Wupper und der Sieg, wo er vor 50 Jahren noch in kleinen Beständen auftrat, ist er inzwischen verschwunden. Gärtner sollen dort das herrliche Farnkraut, das sich geschäftlich gut verwerten ließ, rücksichtslos fortgeholt haben. Am Fuße des Schellhorns bei Brilon, wo der Farn früher auchs wuchs, habe ich ihn vor

Straußfarn.

Jahren vergeblich gesucht. Auch dort dürfte er ausgestorben sein. Der mir am nächsten gelegene Standort des Farn war der nördliche Lauf des von Hirschbach kommenden und in die Möhne mündenden Hevebaches. Am Ufer dieses Baches, dort, wo die Chaussee von Soest nach Arnsberg über die Heve geht, wuchs der Straußfarn noch vor 25 Jahren nicht so selten. Er hat dort aber überhaupt wohl kaum gefruchtet. Der verstorbene Lehrer Knaden in Körbecke, ein zuverlässiger Botaniker, der den ihm genau bekannten Standort an der Heve oft besuchte, hat nie ein fruchtendes Exemplar gefunden. In seinem Herbarium, jetzt im Besitze des Konrektors Knaden in Warstein, befinden sich wohl unfruchtbare, aber keine fruchtbare Wedel. Ob am Hevebache der Straußfarn heute noch wächst, entzieht sich meiner Kennt-

Digitized by Google

nis. Mit der Anlage der Möhnetalsperre sind am nördlichen Laufe des Baches so gewaltige Ver-



Wurmfarn.

änderungen eingetreten, daß der seltene Farn auch dort wohl kaum noch auftreten wird. — In Ost- und Westpreußen wächst er noch häufiger. Von dortigen Lehrern habe ich vor Jahren zweimal Wurzelstöcke kommen lassen, aber niemals den richtigen Straußfarn erhalten. Als die Stöcke ausschlugen, zeigte es sich, daß ich den dem Straußfarn im Habitus ähnlichen Wurmfarn Polystychum Filix mas Roth) erhalten hatte. — Vor etwa 12 Jahren lieferte mir dann der Gärtner Pieper in Rüthen einen echten Straußfarn, der noch heute in meinem Vorgarten wächst und sich gut entwickelt hat. Auch dieser Farn hat erst zweimal fruchtbare Wedel entwickelt, einmal im Jahre 1915 und zum zweiten Male in diesem Jahre (1925). Ich gebe im Nachstehenden eine Beschreibung der so selten gewordenen Sporenpflanze. Beim Straußfarn sind die fruchtbaren und unfruchtbaren Wedel verschieden gestaltet. In dieser Hinsicht ähnelt der Farn dem in unseren Wäldern recht häufigen Rippen-Farn (Blechnum Spicant L). Der Straußfarn stirbt aber — im Gegensatz zum Rippenfarn, der auch im Winter grün bleibt, — im Herbst ab, ruht während des Winters und wirft im Frühjahr neue Triebe. Anfang Mai erscheinen die unfruchtbaren Wedel; sie entwickeln sich sehr gleichmäßig, kreisförmig gestellt, streben zuerst etwas in die Höhe senken sich aber in ihrem oberen Teile und entwickeln sich zu einem großen, gleichmäßigen Trichter von 1 m Durchmesser und darüber.

Rippenfarn.

Digitized by Google

Am Grunde dieses weit ausladenden Trichters treten im Juli die fruchtbaren Wedel aus dem Wurzelstock heraus. Mein Straußfarn hat dieses Jahr 10 unfruchtbare und 5 fruchtbare Wedel. Letztere sind heute (31. August) 35 cm hoch, streben dicht aneinander in Form eines gleichmäßigen Zylinders hoch über den Trichter, den die unfruchtbaren Wedel bilden, hinaus. Der ganze Stiel der unfruchtbaren Wedel ist nach beiden Seiten mit linealischen, etwa 5 cm langen, aber nur 3 mm breiten, walzenförmig gebauten Fiedern dicht besetzt. Heute sind sie noch grün, bis zur Mittelrippe zurückgerollt und umschließen die noch unreifen Fruchthäufchen. Nach einigen Wochen, wenn der Samen sich der Reife nähert, werden sich die jetzt noch walzigen Fiederchen allmählich wagerecht ausbreiten und dann auf ihrer ganzen Fläche die Fruchthäufchen zeigen.

Der Straußfarn ist wohl das schönste deutsche Farnkraut und eine Zierde der Gärten. Man muß ihn aber an vor Wind geschützten Stellen anpflanzen, denn bei stärkeren Winden brechen die unfruchtbaren Wedel leicht ab, wodurch die so hübsch wirkende Trichterform dieses Farnkrautes eine unschöne Lücke erhält.

B. Wiemeyer, Warstein.

*

Aus unserem Leserkreis.

Etwas von unseren Vögeln.

Jetzt sind sie wiedergekommen unsere kleinen Konzertmeister, jeden Morgen begrüßen sie den neuen Tag mit einer Arie, Ouvertüre, einem Lob- und Danklied — und sie stecken mich ordentlich an damit. Hat mir das frische, jubelnde Lied solch kleiner Sänger doch schon manchmal die Sorgen weggenommen und mich so froh gestimmt wie den Vogel selbst, zumal ich ein großer Vogelfreund bin. Und wie sehr recht hat doch unser Herr Jesus, wenn er sagt: „Sehet die Vögel unter dem Himmel an, sie säen nicht, sie ernten nicht, sie sammeln nicht in die Scheune, und euer himmlischer Vater ernähret sie doch." Ach, daß wir dieses „Sehen" so recht lernten! Wie viele Bekümmerte, Bedrückte, Alte, Kranke, Leidende, auch unter unseren lieben Leserinnen und Lesern, könnten da neuen Mut fassen! Doch nur getrost! Bist du nicht mehr denn der Vogel? — Wenn ich in meinem Hausgarten arbeite, so begleiten mich meine Hühner (diese haben bis zum Vegetationstrieb freien Auslauf) und sind dann um mich. Warum? Ich stecke mir immer etwas Gerste in die Tasche. Das wissen sie. Anfangs kamen sie zögernd und ängstlich her zum Fressen, zuletzt aber fressen sie mir ohne jede Scheu aus der Hand und wurden immer zutraulicher. Da dachte ich oft: „So müssen wir die Verheißungen Gottes aus der Hand unseres Vaters nehmen, wie die Hühner die Gerstenkörner, glauben und vertrauen." Und Gott läßt niemanden zu schanden werden, der Seiner harret!

Wenn wir weiter daran denken, welche Riesenentfernungen (mitunter 8000 bis 10 000 km) solch kleine Vögel ohne „Kompaß und Landkarten" jährlich zweimal in ganz unbekannten Länderstrecken durchfliegen, dann wandelt einem unwillkürlich eine fromme Ehrfurcht vor ihrem Schöpfer an, — der aber auch unser Vater ist.

Freiherr von Berlepsch, der wegen Beobachtungen des Vogelzuges mehrere Reisen ins Ausland gemacht hat, berichtet hierüber in seinem hochinteressanten Buche: „Der gesamte Vogelschutz" — auch O. von Riesenthal „Vogelleben und Vogelschutz" (beide im landw. Verlag von J. Neumann in Neudamm) — wie stundenlang beim Vogelzug Scharen derselben Vogelgattung in Afrika über sie hinwegflogen, so daß der Himmel ganz verdunkelt war. Und dennoch findet vielfach — wie es durch Vogelberingung festgestellt ist — nach so langer Reise derselbe Vogel sein altes Heim wieder. Freilich „nüchtern" sind und reisen unsere kleinen Sänger. Nie würden sie alkoholische Flüssigkeiten zu sich nehmen wie die Krone der Schöpfung — der Mensch! Und wenn neuerdings die Leistungsfähigkeiten der Tiere im Vergleich zu den Körperleistungen (auch Geistes- und Verstandesleistungen im Seelenleben) manches Bewundernswerte an den Tag bringen, so kommen wir bezüglich des Menschen immer zum Ergebnis, daß die Höchstleistungen nur nüchterne Männer zustande brachten.

Zatzmann, Metternheim (Rheinhessen).

Eine rheinische und hessische Vogelwarte dürfte sich lohnen. Bekanntlich wird der Rheinstrom von vielen Vögeln als Zugstraße benutzt. Ebenso aber auch die Täler der Seitenflüsse (wie: Main-,

Digitized by Google

Nahe-, Weschnitz-, Mümling-, Neckar-, Eisbachtal). Das dazwischen liegende niedrige Hügelland Rheinhessen wird dabei von vielen Vogelarten überflogen. Vielleicht äußern sich einmal Ornithologen über eine mit behördlicher Unterstützung zu gründende Vogelwarte. Sehr geeignet wäre die Rheininsel „Kuhkopf". Hier rasten die wandernden Vögel, um Nahrung aufzunehmen. Auch nisten und wohnen da in ungestörter Stille und Einsamkeit die seltensten Vogelarten. Auch die verschiedensten Arten Wassergeflügel sind hier heimisch. An botanischen und zoologischen Studien könnten hier zugleich Erfahrungen gemacht werden.

Zatzmann.

Aussprache.

Die „Memminger Zeitung" vom 12. März brachte über die im „Naturfreund" vom April, Seite 115, erwähnte Nordlichterscheinung folgendes:

„Die letzten Tage brachten verschiedene Zeitungen Notizen über eine auffallende Erscheinung am Nachthimmel des Dienstag, welche in Südbayern, besonders München und Umgebung, beobachtet wurde. Es soll sich zweifellos um ein Nordlicht gehandelt haben, welcher Ansicht auch Beobachter sind, die in nördlicheren Breiten wiederholt ein Nordlicht gesehen haben. Die bei uns sehr selten auftretende Erscheinung war auch hier sichtbar. Spaziergänger beobachteten nach 8 Uhr die Erscheinung am nordwestlichen Himmel. In dem roten Schein waren helle Schichten und Strahlen sichtbar, bald am nördlichen, bald am westlichen Ausläufer intensiver. Leider wurde die Erscheinung nicht im Auge behalten, so daß über deren Zeitdauer nichts Genaues zu erfahren war."

Daraus geht hervor, daß hier von mehreren Seiten der sehr rote Abend- bezw. Nachthimmel Anfangs März beobachtet worden ist. Mein Beruf als Prediger bringt es mit sich, daß ich fast jeden Abend über Land muß und erst gegen 10 Uhr abends heimkomme. So war ich am 9. März in V., einem Ort 7 Kilometer westwärts von hier. Ich kam am Abend gegen 9 Uhr auf die Hochebene zwischen Volkratshofen und Memmingen und da sah ich, daß der Nordhimmel sehr rot erleuchtet war. Ich dachte zuerst an ein größeres Feuer auf Ulm zu. Weil aber der Lichtschein zu breit war und sich immer wieder von Westen nach Osten und Osten nach Westen wendete, so konnte es nicht gut ein Feuer nördlich M.s sein. Ferner war um diese Zeit der Himmel fast klar, nur leicht mit Federwolken bedeckt, und darum konnte der Widerschein von einem Feuer auch nicht herstammen. Aber dann bemerkte ich etwas Eigentümliches. Ich sah den Erdhorizont klar und über der Erdrundung eine schmale, scharf umränderte, aber völlig dunkle Wolke, welche nach Osten zu ihren deutlich gezeichneten Rand immer mehr verlor. Aber nun sah ich zwischen Erdhorizont und unterem Rand der Wolke keinen roten Schein, während es über der dunklen Wolke so aussah, als kämen die roten Strahlen aus der Wolke. Es handelte sich auch nicht um einen roten Schein, sondern um eine deutlich sichtbare Strahlung und zwar so, wie man sie beobachtet, wenn die Sonne ihre Strahlen zwischen Wolken hindurch auf die Erde niedersenden kann. Auch erhob sich hier gegen 9 Uhr ein sehr starker Sturm. Ich fahre mit dem Fahrrad die Strecke nach V. in 25 Minuten. Als aber der Wind von Westen blies, habe ich die Strecke in 15 Minuten zurückgelegt; ich wurde vom Sturm nur noch vorwärts geblasen. Als Ursache, warum die Strahlung von Westen nach Osten ging, nahm ich den heftigen Sturm an.

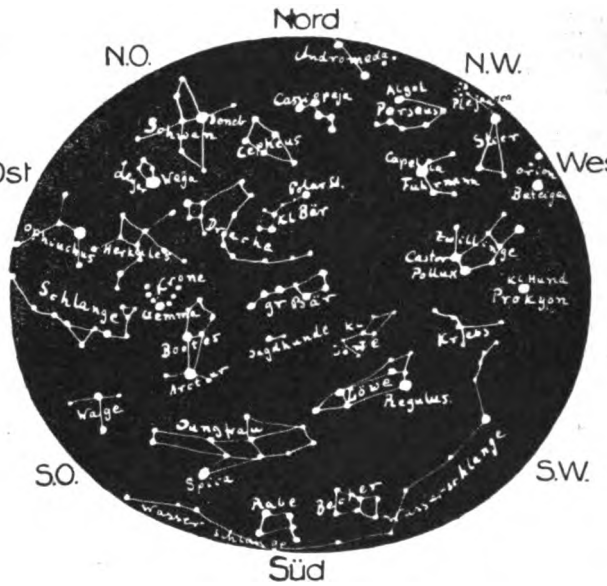
Herm. Heistermann.

Der Sternhimmel im Mai.

Wir kommen in die Zeit der langen Tage und der hellen Nächte, so daß wir die Stunde der Beobachtung auf etwa 9 Uhr abends in den ersten Tagen des Monats ansetzen wollen. Dann finden wir die Wintergruppe schon weit nach Westen gegangen, Stier und Orion sind fast verschwunden, der große Hund ganz, nur der Fuhrmann mit Capella, die Zwillinge und der kleine Hund mit Prokyon lassen sich noch ein Weilchen betrachten. Die Cassiopeja liegt unter dem Pol, Cepheus ist schon wieder im Nordosten am Höhersteigen, und Perseus ist tief im Nordwesten zu finden. Dafür haben wir den großen Bären im Zenit, Krebs und Löwe stehen schon westlich des Meridians, darunter die langgedehnte Wasserschlange, und die Jungfrau tritt soeben an den Meridian heran, unter ihr der Rabe. Im Osten kommt die große Sommergruppe herauf; schon steht Arktur im Bootes hoch im Südosten, dahinter die Krone, dann Herkules und Leyer, auch der Schlangen-

Digitized by Google

träger ist fast ganz über dem Horizont und in seinen Händen die Schlange. Der Skorpion beginnt aufzugehen, dieses dem südlichen Himmel angehörende Sternbild mit dem hellen Antares, das nur auf kurze Zeit sichtbar wird. Ungünstig liegt die Milchstraße, längs des nördlichen Horizontes ziemlich tief gelegen. Erst die nächsten Monate bringen sie wieder in eine bessere Lage. Von den großen Planeten ist Merkur unsichtbar; die Venus ist Morgenstern, sie geht 1½ Stunden vor der Sonne auf. Mars steht im Wassermann; er geht anfangs gegen 2½ Uhr, zu Ende gegen 1½ Uhr auf. Jupiter geht anfangs nach 2 Uhr, zu Ende gegen 12 Uhr auf, rechtläufig im Steinbock. Saturn, rückläufig in der Wage, steht der Sonne gegenüber und ist die ganze Nacht sichbar. Die Sichtbarkeit der großen Planeten fängt nun also wieder an, günstiger zu werden und in die Abendstunden zu fallen. Die Sonne steigt noch immer, wenn auch mit abnehmender Geschwindigkeit, nach Norden an, da sie im nächsten Monat den höchsten Stand erreichen wird. Es macht im Mai noch 7 Grad aus, und das bewirkt für unsere Breite eine Verlängerung des Tages von 14 Stunden 39 Minuten auf 16 Stunden 4 Minuten, also noch ein recht erheblicher Betrag. Dieser Monat ist an Meteoren recht ergiebig, denn an den Tagen 1. bis 17. und 28. und 29. treten schwache Schwärme auf, deren Beobachtung freilich die hellen Nächte wenig günstig sind. Der tiefe Stand des Sternbildes Perseus bringt es mit sich, daß die Minima des Algol zunächst nicht mehr beobachtet werden können.



Der Sternhimmel im Mai

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Biologie.

Im 3. Heft von „Natur und Kultur" zeichnet M. Lehmann die Umrißlinien seiner Theorie vom **Wesen der Immunität.** Ich muß mir zwar ein kritisches Eingehen darauf ersparen, da ich die dort angeführte Schrift des Verfassers, in der, wie ich annehme, die Theorie näher begründet ist, nicht kenne; die Gedankengänge scheinen mir aber bedeutungsvoll genug, daß hier darauf hingewiesen werden soll. Der Begriff der Immunität wird nach Lehmann zu eng gefaßt, und daher bringt man nicht zu ihrem Wesen vor. Ihm ist Immunität Gefeitsein des Organismus gegen Störungen durch Reize jeglicher Art. Dauernd stürmt auf den Körper ein Heer von Reizen ein, die schädigend auf seine Funktionen wirken. Sie führen nur deshalb nicht zu Krankheitserscheinungen, weil der Organismus die gestörten Funktionen gleich wieder herzustellen weiß. Leben und Gesundheit sind keine Zustände, sondern ein ständiger Wechsel von Zerfall und Wiederherstellung. Die Fähigkeit zur Wiederherstellung der gestörten Funktionen und die Bereitschaft zu ihrer Durchführung ist Immunität. Versagt sie, so sprechen wir vom „Zustande" der Krankheit. Die Erforschung der Immunität ist also gleichbedeutend mit Erforschung der Regenerationskraft und damit des Urgrundes der Lebenserscheinungen. Die Medizin, meint Lehmann, befaßt sich ausschließlich mit den Vorgängen der Erkrankung; das Wesen des Lebens läßt sich uns in den Gesundungsvorgängen fassen. Leider mischt sich in die Ausführungen des Verfassers auch die heute bei manchen anscheinend beliebte Mißachtung der Wissenschaft. Wie wenig sie am Platze ist, braucht man keinem zu sagen, der einigermaßen Bescheid weiß. Wenn der Verfasser sagt, daß die Wissenschaft „immer nicht nur in der Heilkunde, sondern auch in der Landwirtschaft, in der Technik und allen anderen Wissenszweigen hinter der Praxis einhergetrottet" sei, so hätte ihn schon ein oberflächliches Studium nur der Geschichte der Radiotechnik eines Besseren belehren können.

Digitized by Google

Untersuchungen von Elsäßer über **die schillernden Farben von Vogelfedern** sprechen dafür, daß diese keine Oberflächenfarben sind, sondern daß hier die Erscheinung der Farben dünner Blättchen vorliegt. (Biologisches Zentralblatt 3, 26.)

Eine neue Untersuchung der beiden uns überkommenen Exemplare **des berühmten Urvogels** Archaeopteryx, über die Tilly Edinger im 55. Bericht der Senkenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Frankfurt, berichtet, brachte das überraschende Ergebnis, daß beide nicht nur, wie schon früher festgestellt, zwei verschiedene Arten darstellen, sondern sich, besonders in den Beckenteilen, ebenso unterscheiden wie Flug- und Laufvögel. Wir haben also den einen als die Urgestalt des Laufvogels anzusehen. Man hat daher der durch das Berliner Exemplar vertretenen Gattung den besonderen Namen Archaeornis gegeben. Auch das Rätsel der merkwürdigen Kopfhaltung des Archaeornis ist von O. Heinroth gelöst worden. Es stellte sich heraus, daß es die typische Kopfhaltung eines toten Vogels ist, bei dem die Muskeln aufgelöst, aber die Sehnenbänder noch erhalten sind.

Versuche von Eggers über **das Gehör der Eulenschmetterlinge** haben ergeben, daß einige Eulen höchstwahrscheinlich ebenso wie Feldgrille und Feldheuschrecke Gehörorgane und Hörvermögen besitzen. (Zeitschrift für vergleichende Physiologie 2, 4, 1925; Naturwissenschaften 14, 26.)

In Heft 15 der Naturwissenschaften berichtet Weygandt über die bei der **Fieberimpfbehandlung der Paralyse und Rückenmarksschwindsucht** erzielten Erfolge. Auf die heutigen Versuche, die bisher immer noch als unheilbar geltende Paralyse (gewöhnlich: Gehirnerweichung) dadurch zu heilen, daß man dem Kranken Krankheitserreger einimpft, wurde von uns früher schon kurz hingewiesen. So werden seit 1917 von einigen Aerzten den Paralytikern Malariaerreger eingeimpft. Wie Weygandt berichtet, sind die Erfolge gut. 25 bis 38 Prozent der Behandelten wurden wieder berufsfähig, die Zahl der Todesfälle wurde auf 6 Prozent herabgedrückt, während bisher Paralyse stets tödlich verlief. Aehnlich sind die Erfolge bei der Impfung mit dem Erreger des Rückfalltyphus. Auch bei Rückenmarkschwindsucht lassen sich Erfolge erkennen. Weygandt erklärt die Erfolge durch vermehrte Bildung von Abwehrkörpern.

b) Naturphilosophie und Weltanschauung.

Eine außerordentlich interessante Rede hielt Planck im Februar dieses Jahres in den Akademischen Kursen in Düsseldorf. Sie ist abgedruckt in den „Naturwissenschaften" Nr. 13. Ihr Thema lautet: **„Physikalische Gesetzmäßigkeit im Lichte neuerer Forschung"**. Pl. schildert zunächst die Wege, auf denen physikalische Erkenntnis erworben wird, wobei er speziell auf die Frage eingeht, welchen Wert die Anschauung, welchen das Denken dabei hat. Mit Recht verwirft er den Anspruch, daß die erstere die Entscheidung haben müsse, ja daß überhaupt notwendig alles anschaulich sein müsse. Es komme darauf an, aus den anschaulichen Bildern den wahren Kern herauszuschälen und das könne nur durch die verstandesmäßige Zergliederung geschehen. Sodann wendet er sich der Frage der zweierlei Gesetzmäßigkeit in der Physik zu, die er als dynamische und (nur) statistische Gesetzmäßigkeit bezeichnet. Er billigt „vom logischen Standpunkte aus der Hypothese, daß es in der Natur nur statistische Gesetzmäßigkeit gibt, von vornherein volle Berechtigung zu", verneint aber ebenso entschieden die Frage, ob sich diese Annahme für die Forschung empfiehlt. Es liegt nach Pl.s Ansicht „durchaus im Interesse einer gesunden Fortentwicklung, nicht nur das Bestehen einer Gesetzlichkeit überhaupt, sondern auch den streng kausalen Charakter dieser Gesetzlichkeit mit zu den Postulaten der physikalischen Wissenschaft zu rechnen, wie das im Grunde bisher stets geschehen ist, und das Ziel der Forschung nicht eher als erreicht anzusehen, als bis jede Beobachtung statistischer Gesetzmäßigkeit in eine oder mehrere dynamische aufgelöst ist" (wie das beispielsweise in der Wärmetheorie geschieht. Bk.). „Ebenso wie niemand daran zweifelt, daß die sogenannten zufälligen Schwankungen in den klimatologischen Kurven . . in jedem einzelnen Fall streng kausal bedingt sind, so wird für den Physiker die Frage stets einen wohlberechtigten Sinn haben, warum von zwei benachbarten Uranatomen das eine um viele Millionen Jahre früher explodiert als das andere." Diese Worte richten sich deutlich gegen Nernsts bekannte Rektoratsrede, in der dieses letztere Beispiel angeführt wurde. — Pl. bekennt sich also hier unumwunden zum strengen Determinismus innerhalb des physikalischen Gebietes. Er macht sich selber dann den Einwand, daß man vielleicht die menschliche Willensfreiheit gegen diesen Determinismus ins Feld führen könne, und bringt eine besonders bemerkenswerte Lösung dieses Problems. Er sagt nämlich: „Nur wenn jemand imstande wäre, allein auf Grund des Kausalgesetzes seine eigene Zukunft voraussehen zu können, müßte man ihm das Bewußtsein der Willensfreiheit absprechen. Ein solcher Fall ist aber unmöglich, weil er einen inneren Widerspruch enthält. Denn jedes vollständige Erkennen setzt voraus, daß das zu erkennende Objekt durch innere Vorgänge im erkennenden Subjekt nicht verändert wird, und diese Voraussetzung ist hinfällig, wenn

Digitized by Google

Subjekt und Objekt identisch werden. Oder konkreter gesprochen: da die Erkenntnis irgend eines Willensmotivs im eigenen Inneren ein Erlebnis ist, aus welchem ein neues Willensmotiv entspringen kann, so vermehrt sich durch sie die Zahl der ursprünglich vorhandenen Willensmotive . . . Wer den Sinn dieser Ueberlegung bezweifelt und nicht einzusehen vermag, warum ein hinreichend intelligenter Geist nicht imstande sein sollte, die kausalen Bedingungen seines gegenwärtigen Ichs vollständig zu begreifen, der dürfte eigentlich auch nicht einsehen können, warum ein Riese, der so groß ist, daß er auf jedermann herabschaut, nicht imstande sein sollte, auf sich selbst herabzuschauen. Nein, aus dem Kausalgesetz allein wird auch der klügste Mann niemals die entscheidenden Motive für seine eigenen bewußten Handlungen ableiten können, dazu bedarf es einer anderen Richtschnur, nämlich eines Sittengesetzes, für welches auch die höchste Intelligenz und die feinste Selbstanalyse keinen Ersatz zu bieten vermag."

Diese Worte enthalten nicht mehr und nicht weniger als die einzige stichhaltige Widerlegung des Nichtsalsdeterminismus durch den ersten Physiker Deutschlands, der sich hiermit in eine Reihe mit unseren großen deutschen Denkern und Dichtern stellt. Man kann demselben Sachverhalt, den Planck hier im Auge hat, noch eine andere Wendung geben: das Kausalprinzip ist sozusagen die Kehrseite des Selbstbewußtseins des Menschen. Wir fordern eine Ursache für das, wofür wir die Ursache nicht in unserem eigenen Willen finden. Sobald wir aber uns selber ins Auge fallen, d. h. sobald nach Plancks Worten Subjekt und Objekt identisch werden, hört diese Fragestellung überhaupt auf, sinnvoll zu sein, was sich eben an dem von Pl. geschilderten Zirkel zeigt.

In einem dritten Teile geht Pl. dann noch näher auf die gegenwärtige Lage der Physik ein. Er sagt zunächst einige Worte über die Relativitätstheorie. „Das öffentliche Interesse scheint einigermaßen gesättigt und hat sich zurzeit anderen Modethemen zugewandt. Mancher dürfte nun vielleicht geneigt sein, daraus den Schluß zu ziehen, daß die Relativitätstheorie ihre Rolle in der Wissenschaft jetzt ziemlich ausgespielt habe. Soweit ich nun beurteilen kann, ist das gerade Gegenteil der Fall. Die Relativitätstheorie ist heute zu einem so festen Bestandteil des physikalischen Weltbildes geworden, daß man von ihr wie von allem Selbstverständlichen kein besonderes Aufheben mehr macht." — „Bisher hat sich keinerlei Widerspruch (der Relativitätstheorie) mit der Erfahrung feststellen lassen, was ich hier gegenüber gewissen, neuerdings auch in die breite Oeffentlichkeit gelangten Nachrichten besonders betonen möchte." (Dies richtet sich offensichtlich gegen die Ausbeutung der Millerschen Versuche gegen die Relativitätstheorie.) — Im folgenden geht Planck auf den gegenwärtigen Stand der Quantenlehre ein; diese Ausführungen sind für den Physiker die interessantesten. Er kommt zu dem Ergebnis (demselben wie auch Sommerfeld u. a.), daß gegenwärtig die klassische (Wellen-) Theorie und die Quantenlehre nebeneinander unentbehrlich sind, obwohl sie sich in vielen Punkten direkt widersprechen. Zur Illustration denkt er sich ein Lichtbündel in zwei Teile zerspalten, die durch zwei feine Löcher in einem Schirm hindurchgehen und hinter diesem zur Interferenz gebracht werden können. Dann liefert die klassische Theorie diese Interferenzerscheinungen in allen Einzelheiten richtig, während die Quantenlehre bisher gänzlich außerstande ist, dieselben zu erklären. Stellt man aber in den Weg eines dieser Strahlen eine blanke Metallplatte, so sendet diese andauernd Elektronen einer ganz bestimmten Geschwindigkeit aus (lichtelektrischer Effekt), und diese Tatsache wird nun wiederum von der Quantentheorie in allen Einzelheiten richtig wiedergegeben, während die klassische Theorie ihr ohnmächtig gegenübersteht. Es kann nach Pl. „nicht zweifelhaft sein, daß wir, um einen Ausweg aus dem schwierigen Dilemma zu finden, uns dazu werden entschließen müssen, an den allerersten Voraussetzungen . . . der theoretischen Physik . . . gewisse Erweiterungen und Verallgemeinerungen vorzunehmen". Er versucht dann noch einen Weg zu einer möglichen Lösung anzudeuten. „Nach der klassischen Theorie enthält jeder Teil einer elektromagnetischen Welle . . einen seiner Größe entsprechenden Betrag an Energie, der sich mit ihr zusammen ausbreitet. Wenn man diesen festen Zusammenhang lockert, d. h. wenn man zuläßt, daß die Energie der Welle nicht in so direkter Weise bis in die feinsten Teile mit ihr verknüpft ist, so wird eine Möglichkeit dafür geschaffen, daß die . . . ausgesandte Welle sich in beliebig viele Teile spaltet, im Sinne der klassischen Theorie, und daß dennoch die Energie der Welle an bestimmten Stellen konzentriert ist, im Sinne der Quantentheorie . . . . . Das ist gewiß eine harte Zumutung, aber nach meiner Meinung ist das im Grunde nicht schwerer, als sich einen Teil eines Körpers (Pl. meint die Zwischenräume der Atome) ohne die seiner Dichte entsprechende Materie zu denken." Der Gedanke, den Pl. hier ausspricht, ist natürlich nicht neu. Man müßte sich danach die Energie der elektromagnetischen Welle in ähnlicher Weise korpuskular eingeteilt denken, wie die Materie in Atome und Elektronen. An die Stelle der Differentialgleichungen der bisherigen Physik würden dann Differenzengleichungen treten; einen Anfang einer Umgestaltung des physikalischen Lehrgebäudes nach

Digitized by Google

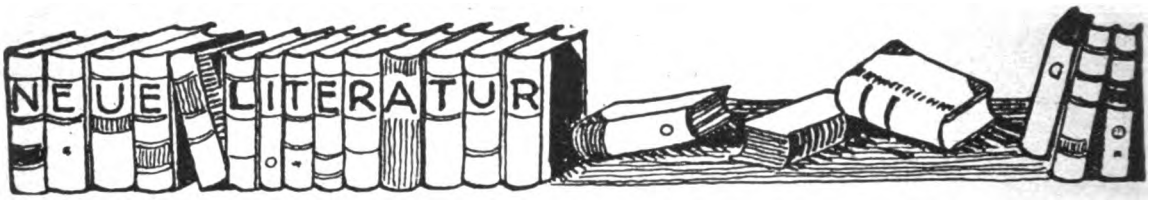
dieser Richtung hin zeigt die Theorie von Heisenberg. Schließlich meint Planck, daß die Ueberwindung dieser Schwierigkeiten nicht nur zur Entdeckung neuer Naturvorgänge führen, sondern auch zu ganz neuen Einsichten in die Geheimnisse der Erkenntnistheorie führen werde. Es habe Zeiten gegeben, wo Philosophie und Naturwissenschaft sich feindlich gegenübergestanden hätten; diese seien aber längst vorüber. Die Philosophen hätten eingesehen, daß sie der Naturwissenschaft keinerlei Vorschriften machen könnten, andererseits die Naturforscher, daß „der Ausgangspunkt ihrer Forschungen nicht in den Sinneswahrnehmungen allein gelegen ist, und daß auch die Naturwissenschaft ohne eine gewisse Dosis Metaphysik nicht auskommen kann. Gerade die neuere Physik prägt uns die alte Wahrheit wiederum mit aller Schärfe ein: es gibt Realitäten, die unabhängig sind von unseren Sinnesempfindungen, und es gibt Probleme und Konflikte, in denen diese Realitäten für uns einen höheren Wert besitzen, als die reichsten Schätze unserer gesamten Sinnenwelt."

In den drei ersten Heften der in unserer vorigen Umschau angekündigten neuen „Zeitschrift für Parapsychologie" (vormals „Psychische Studien") findet sich ein Beitrag des Mailänder Professors Cazzamalli, der, wenn sich diese Ergebnisse bestätigen, eine epochemachende Wendung der okkultistischen Frage herbeiführen könnte. Cazzamalli hat, ausgehend von der oft geäußerten Hypothese, es handle sich bei der Telepathie um „Gehirnwellen", ein durch die Radioindustrie erst zur Blüte gebrachtes Hilfsmittel, nämlich den modernen Radioempfänger, benutzt, um die Frage zu untersuchen, ob vom Gehirn eines telepathische oder sonst „okkulte" Fähigkeiten betätigenden Mediums in dem betreffenden Zustande vielleicht elektrische Wellen ausgehen. Um äußere Beeinflussung der Apparate auszuschließen, setzte er Medium samt Apparatur in einen sogenannten Faradayschen Käfig, der in diesem Falle sogar durch eine vollständige Metallkammer dargestellt wurde. Durch Vorversuche wurde festgestellt, daß außer den gewöhnlichen von der Heiz- und Anodenbatterie oder den Kontakten herrührenden, leicht sausenden und knisternden Geräuschen keinerlei Zeichen der Außenwelt in den Raum drangen. C. nahm dann seine Medien, eine der sogenannten Psychometrie fähige junge Dame und neun andere Versuchspersonen, in den Raum, wo der mit Rahmenantenne versehene Apparat aufgebaut war. Er arbeitete teils mit Kristalldetektor, teils mit Röhrendetektor und zwar zunächst mit Einstellung auf Wellen von 300 bis 4000 m, später auf kürzere Wellen. Sowohl mit dem Kristall wie besonders mit der Röhre erhielt er nach seiner Angabe deutliche Reaktionen, wenn der Apparat auf kürzere Wellen (bis 4 m abwärts) eingestellt war, und zwar sowohl bei einfachem wie bei sogenanntem Ueberlagerungsempfang. Das letztere beweist, daß nicht nur gedämpfte, sondern auch ungedämpfte Schwingungen vorhanden waren. C. nennt die betreffenden Wellen zelebrale Radiowellen. Dieselben traten nach C. nur auf, wenn die Versuchspersonen, teilweise in hypnotischem Zustande, entweder „kryptästhetische" (telepathische, psychometrische) Fähigkeiten betätigten oder Halluzinationen hatten; C. behauptet, er habe die im Empfänger auftretenden Töne ganz unzweideutig von den oben erwähnten normalen Geräuschen unterscheiden können. Gegenwärtig sei er dabei, einen mechanischen Registrierapparat zu konstruieren, der dieses Ergebnis unabhängig von der subjektiven Beobachtung durch das Ohr festzustellen erlauben werde. Warten wir also die Resultate dieser Registrierungen einstweilen ab. Man muß mit den aus romanischen Ländern kommenden „Entdeckungen" immer etwas vorsichtiger sein als bei deutschen oder englischen Meldungen. Immerhin ist die Sache durchaus möglich. Wenn sie sich bestätigt, so wäre sie meines Erachtens ein harter Schlag gerade für den Okkultismus, wenigstens sofern dieser sich irgendwie als Stütze der Seele als einer substantiellen Macht neben der Materie beweisen will. Gerade dies käme durch solche Versuche arg ins Wanken. Denn wenn das einzige „okkultistische" Phänomen, von dem bisher auch die Kritiker zugeben, daß es wahrscheinlich echt ist, die Telepathie oder allgemeiner Kryptästhesie, nun doch wieder auf der höchst materiellen Erscheinung der elektrischen Wellen beruht, dann ist es mit dem gesuchten „Experimentalbeweise für die selbständige Existenz des Seelischen" mal wieder nichts. — Wird das der idealistischen Weltanschauung schaden und zum Materialismus zurückführen? Ich glaube nicht, bin vielmehr der Meinung, daß das Seelische, was die Okkultisten meinen, sowieso verzweifelt materialistische Züge an sich trägt, und daß der „Geist", an dessen Uebermacht und Primat wir glauben, etwas ganz anderes ist, als die Geister oder „Effluvien" usw. der Okkultisten.

Zur Kritik wäre insonderheit zu sagen, daß C. vergißt, nähere Angaben zu machen über den Mechanismus der Lufterneuerung. Er spricht von einem Vorversuch, der die absolute Luftdichtigkeit der Kammer bewies und dann von zwei mit Eisenfeile gefüllten Zylindern, die zur Luftzufuhr dienen sollten. Offenbar soll doch das bedeuten, daß durch diese die Kammer in Kommunikation mit der Außenluft stand. Konnte nun der durch die Eisenfeile streichende Luftstrom nicht durch Bewegung derselben elektromagnetische Wellen erzeugen? Diese

Digitized by Google

Möglichkeit mußte besonders ausgeschlossen werden. Warum hat sich C. ferner nicht einfach mit einem Käfig aus Metalldrahtnetz begnügt, nötigenfalls in mehrfacher Lage, der doch die elektrischen Wellen ebensogut abhalten müßte wie massive Platten? Dann konnten außen zugleich weitere Beobachter sitzen. Sind die Versuchspersonen daraufhin untersucht, ob sie keine Gegenstände bei sich hatten, deren Bewegung elektrische Wellen hervorrufen könnte? Hysteriker machen sich gern interessant. Wußten sie überhaupt um den Zweck der Veranstaltung? Solche und ähnliche Fragen müssen beantwortet sein, ehe eine solche Versuchsreihe überzeugend wirkt.



Gustav Wolff, **Die lippische Vogelwelt.** Beiträge zu einer Vogelfauna des lippischen Landes. Dröge, Schötmar 1926. — Ein schönes, gutes, mir ein sehr liebes Buch (110 S.), das, von einem wirklichen Sachkenner und Heimatforscher, einem würdigen Nachfolger Schachts, als Weihnachtsgabe 1925 (laut Vorwort) der Mitwelt geschenkt, sehr vielen ein echtes Heimatbuch sein wird. Auch mir; denn auf Schloß Wendlinghausen im Begatal war ich eine Reihe von Monaten Erzieher der adeligen Kinder und mit meinen beiden Söhnen, flotten Gymnasiasten in Rinteln a. W., denen ich zwecks ornithologischen Instruktion die „Vogelwelt" meines Forscherkollegen Wolff mit Freude übergebe, denke ich noch mehr als einen Ausflug in die nahen lippischen Berge (siehe die Wolff'sche Karte) zu machen. Eben darum freut mich auch besonders und muß jeden heimattreuen Lipper freuen, ja heimatlich berühren, die Abbildung des Kranichdenkmals in Lemgo, im Garten hinter dem Annenhof, zu dem mich 1922 im Herbst die Frau Oberin des adeligen Damenstifts führte; dieses Kranichdenkmal, „Hans dem Schönen", der „von Pol zu Pol geflogen" — mit Pleonasmus, aber Poesie gesagt! —, von Graf Ludwig errichtet, ist das einzige Vogeldenkmal, das wir in Deutschland haben außer dem von der 2. Gemahlin des Großen Kurfürsten errichteten Reiherdenkmal bei Celle (von mir abgebildet im „Naturwegweiser" Heilbronn 1914, von mir herausgegeben). Als Kenner der lippischen Vogelwelt darf ich zu den von Wolff sorgfältig behandelten einzelnen Vogelarten folgende Beiträge liefern: Vorkommen der Deutschen Weidenmeise, P. salicarius, in Lippe bestreite ich, habe sie in Wendlinghausen, im Begatal und in den nach allen Richtungen von mir durchstreiften Bergen zwischen Bega- und Wesertal nie bemerkt, glaube (zu S. 37) an Verwechselung mit Deutscher Sumpfmeise, P. palustris communis; Purpurhuhn (S. 89) wäre nicht fortlaufend zu nummerieren, weil kein Durchzugsvogel, sondern aus Gefangenschaft entlaufen; dafür aber einreihen Mittleres Sumpfhuhn, O. pusilla, das mir 1922 ein Bauer von Farmbeck in verletztem Zustand überbracht hat; daß der Schwarzspecht, dessen charakteristisches Neuauftreten in Lippe Wolff — nunmehr „über ganz Lippe" (S. 72) — gebührend hervorhebt, am Schloß Sternberg in reinem Laubwald auftritt, berichtete ich in einschlägigen Artikeln der Bielefelder Zeitungen 1922; an den lippischen Bergbängen, die das südliche Wesertal einfassen (bei Varenholz direkt Weserberührung) kann man im Herbst einen richtigen Zug der Zaunkönige beobachten, die von den Bergen nördlich der Weser langsam, aber doch offensichtlich herüberzotteln und dann das Lipper-Land abstreifen (vergl. „Schaumburger Ztg." in Rinteln. — Viel Freude wird das schöne Buch auch unseren westfälischen Freunden sicher machen. Sch. v. F.

Zusatz der Redaktion: Wolff lobt die lippische Naturschutzgesetzgebung. Er hätte sie u. E. geißeln statt loben müssen. Früher Inkonsequenz; jetzt die traurige Tatsache, daß Lippe auf dem Standpunkt des ganz und gar veralteten Reichsvogelschutzgesetzes von 1908 heute noch steht, während Preußen viel, viel weiter ist. Der Naturschutz in Lippe ist überhaupt ein trauriges Kapitel. Den schönsten Teil des Teutoburger Waldes, das Hiddeser Bent, ein wundervolles Hochmoor mit vielen seltenen Pflanzen, ist so gut wie dahin, und der Exerzierplatz (!), den man dort schaffen wollte, kommt doch nicht zustande. Daß dank der Nutzwirtschaft der lippischen Forstverwaltung der Teutoburger Wald mehr und mehr an Schönheit verliert, ist eine tiefbetrübliche Tatsache (Kiefernhorste zwischen uralten Eichen, Birken und Buchen, die so zugrunde gehen müssen, rücksichtslose Abholzung, auf der andern Seite geplante Aufforstung herrlicher Waldblößen wie das Winfelds u. a.), ein trauriges Beispiel für den Materialismus unserer Zeit als Zerstörer der Natur!

Adolf Koelsch, **Der singende Flügel.** Verlag Grethlein, Leipzig. Der Naturfreund findet in diesem Buch mancherlei Schönes und Anziehendes, so in den Kapiteln „Schnecken", „Libellenzug", „Cicindela", „Im Frauenwinkel" am Züricher See. Koelsch läßt manchen modernen Naturschilderer weit hinter sich. Eine Probe: „Etliche verendete Barsche hatte die Flut schon aufs Trockene gesetzt, ihnen schien jetzt die Sonne ins dürre Maul, und kleine Ameisen, hungrig und braun, lustwandelten aus und ein durch die Leere der Augenhöhlen über das Trümmerfeld einer Welt von Instinkten, die der zuverlässige Sammelpunkt jahrtausendalter Lebenserfahrung gewesen war. Nur ein Fisch, der gestorben war! Und doch hatte eine unendlich lange Vergangenheit, eine unermeßliche Weile und Mühe des Werdens mit ihm sich für immer davongemacht — ja, wohin?" — Der „singende Flügel" ist der der Grille. Im Kapitel „Schneerose" hätte Koelsch hervorheben sollen, daß die Eiszeit aus dieser Pflanze das gemacht hat, was sie heute ist. Ich empfehle dieses Buch wie Vetterli's „Jack" aus gleichen Verlag unseren Lesern.

Wer sich für Aquarien- und Terrarienkunde interessiert, den weisen wir auf die „Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde" hin, die, von M. Günter vorzüglich redigiert, von diesem (Berlin-Baumschulenweg, Storenstraße 1) bezogen werden kann.

*

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund".

Der Blitz und und sein Geldwert.

Von Dr. V. Kutter.

Der Blitz wurde bis ins 18. Jahrhundert nach der Aristotelischen Lehre für eine Entzündung brennbarer Dünste der Luft gehalten, durch deren Explosion der Donner entsteht. Erst durch die Untersuchungen Franklins wurde die wahre Natur des Blitzes erkannt. Der Blitz ist eine elektrische Entladung zwischen zwei Wolken oder zwischen Wolken und Erde. Die Entladung geschieht in Gestalt eines elektrischen Funkens, wie wir es an der Elektrisiermaschine kennen, nur in riesenhaftem Ausmaß.

Der bekannteste Blitz ist der Linien-, Funken- oder Zickzackblitz, der aber nur dem Auge als Zickzacklinie erscheint. Durch photographische Aufnahmen weiß man jetzt, daß der Weg kein Zickzack, sondern eine stark geschlängelte Bahn ist, häufig mit vielen Ausläufern und Abzweigungen, ähnlich wie ein Flußsystem. Die Länge der gewöhnlichen Blitze ist ein bis drei Kilometer, selten über zehn Kilometer; der längste bis jetzt registrierte Blitz wurde in den Alpen beobachtet, es war ein 49 Kilometer langer horizontaler Linienblitz.

Die elektrischen Funken oder künstlichen Blitze, die wir in unseren Laboratorien und großen Industrieanlagen erzeugen, sind Zwerge dagegen. Die längsten Funken, die bisher erreicht wurden, haben eine Länge von drei Metern, und dazu ist eine Spannung von über einer Million Volt nötig. Man kann sich danach vorstellen, welche ungeheure elektrische Spannung (Voltzahl) herrschen muß, damit kilometerlange Funken oder Blitze zustande kommen.

Kürzlich erst hat ein brasilianischer Gelehrter sich die Aufgabe gestellt, die Intensität der Leuchtkraft des Blitzes zu bestimmen und zahlenmäßig festzustellen. Ueber die angewandte Methode, deren er sich bei seinen Messungen bediente, ist nichts gesagt. Er stellte seine Beobachtungen während der Gewitter in seinem eigenen Lande an, und kam zu dem Schlusse, daß die Leuchtkraft des Blitzes eine ganz außerordentliche ist.

Könnten wir einen Blitz mittlerer Stärke unseren Zwecken dienstbar machen, so würde er eine hinreichende Lichtmenge liefern, um 30 elektrische Lampen zehn Jahre lang zu speisen. Wie man diese Energiemengen praktisch ausnutzen kann, weiß er allerdings auch nicht anzugeben. Andererseits liegen Messungen vor, nach denen die einem Blitz mittlerer Stärke zukommende Stromstärke etwa 30 000 Ampere beträgt. Danach wäre das Resultat des brasilianischen Gelehrten nicht unmöglich.

In unserem Jahrhundert der Industrie haben die Ingenieure natürlich schon verschiedentlich versucht, diese Energiemengen nutzbar zu machen.

Im Frühjahr 1913 fiel der Blitz in ein 40 Meter hohes Fabrikkamin, das mit einem Blitzableiter versehen war. Der elektrische Strom des Blitzes schmolz stellenweise das Kupferkabel des Blitzableiters, das aus zwölf Drähten von 3,3 Millimeter Durchmesser bestand. Nun schmilzt das Kupfer bei 1094 Grad. Diese hohe Temperatur mußte also der Blitz in der außerordentlich kurzen Dauer seines Bestehens erzeugen; und die Dauer eines Blitzes liegt zwischen einem Tausendstel und einem Dreißigtausendstel einer Sekunde.

Da die Dauer des Blitzes nicht gemessen wurde, so kann man seine Intensität nachträglich nur noch schätzungsweise bestimmen. Je nachdem man den untersten oder den obersten Wert der Zeitdauer annimmt, erhält man eine Stromstärke von 20 000 oder aber 100 000 Ampere, und wenn wir das Mittel nehmen, ergibt sich immerhin eine Stromstärke von rund 60 000 Ampere.

Da man zu einem elektrischen Funken von drei Metern Länge schon 1 100 000 Volt nötig hat, so kann man berechnen, daß ein solcher Blitz eine Energiemenge von nicht weniger als 28 000 Kilowattstunden enthält. Nimmt man die Kilowattstunde zu 20 ₰ an, dann hat unser Blitz den Geldwert von 5600 Goldmark — also nach unseren heutigen Verhältnissen stellt er schon ein kleines Vermögen dar.

Wenn nun gar, wie in Bengalen, die Blitze eines Gewitters 12 bis 13 Sekunden sozusagen fast ununterbrochen andauern, so erhält man für die Minute 800 Entladungen, oder 12 000 für eine Viertelstunde. In Geldwert umgerechnet, repräsentiert dann eine einzige Viertelstunde eines solchen Gewitters die hübsche Summe von — sage und schreibe — 67 200 000 Goldmark!

Man sieht also, die Aufgabe, die Gewitterelektrizität auszunutzen, wie manche Ingenieure es erstreben, ist wohl des Schweißes der Edelsten wert!

Zum Schlusse wollen wir noch eine sehr selt-

Digitized by Google

same Erscheinung oder besser gesagt, seltsame Form des Blitzes betrachten, den Kugelblitz. Er tritt im allgemeinen nur nach einem Gewitter auf und hat seinen Namen daher, weil er in Gestalt einer roten, leuchtenden Kugel auftritt, deren Durchmesser im Durchschnitt 20 bis 30 Zentimeter beträgt.

Der Kugelblitz kann durch Heraustreten aus der Wolkenbasis sichtbar werden, er kann aber auch in der Luft frei schwebend oder auf einem Gegenstand aufsitzend entstehen. Sehr häufig geht ihm ein Initialblitz unmittelbar voraus, und der Kugelblitz entsteht an der Einschlagstelle desselben oder in geringer Entfernung davon; doch fehlt der Initialblitz nicht selten. In der Nähe des Erdbodens schwebt er langsam mit einer Geschwindigkeit von zwei bis drei Sekundenmetern dahin.

Ein Kugelblitz vom 31. Mai 1882 in Calais wird folgendermaßen geschildert: „Der Blitz schlug um 5 Uhr morgens bei einem Milchmeier Veret in der Rue des Chauvines ein. Frau Veret, die im Stall mit dem Melken einer Kuh beschäftigt war, sah, wie eine Feuerkugel in den Stall eintrat, sich fortbewegte, zwischen einer Kuh und der Mauer den Raum passierte, der nicht über einen Fuß breit war, und schließlich durch die Tür hinausging, ohne eine Spur ihres Weges zu hinterlassen und ohne eine Person oder ein Tier zu verletzen. Der ganze Weg ist langsam zurückgelegt worden, wozu mehrere Sekunden Zeit erforderlich waren. Drei Zeugen haben die Erscheinung gesehen."

Der Kugelblitz ist also im Gegensatz zum Linienblitz ungefährlich; er kann sich mitten unter Menschen oder Tieren bewegen, ohne ihnen Schaden zu tun. Während seiner Bewegung macht er sich durch ein „zischendes, summendes oder flatterndes Geräusch" bemerkbar, und erlöscht gewöhnlich nach 3 bis 5 Sekunden, wobei er einen scharfen, beißenden Geruch, wahrscheinlich von Ozon, hinterläßt.

Der Platinschatz der Welt.

Unter allen Metallen hat Platin das höchste sprezifische Gewicht, nämlich 21,5 und ist beinahe neunmal so schwer wie das Aluminium, dessen spez. Gewicht 2,5 beträgt. Auch durch seinen hohen Schmelzpunkt von etwa 1800 Grad zeichnet es sich vor anderen Metallen aus. Blei schmilzt bei 335 und Zinn bei 228 Grad, Quecksilber sogar erst bei minus 39 Grad.

Wie die Altertumsfunde zeigen, wurde das Platin schon vor Jahrtausenden zum Schmuck verwendet; dann geriet es in Vergessenheit, und mußte wieder neu entdeckt werden. Dies geschah durch einen spanischen Marineoffizier.

Bis zum Ausbruch des Krieges stammten neun Zehntel allen Platins aus Rußland, und zwar aus dem Uralgebiet. Das letzte Zehntel wurde in Columbien gewonnen und ganz geringe Mengen außerdem in Kalifornien, Mexiko und Brasilien. Es wird meist in Form kleiner Körnchen gefunden, im Sand vermischt mit Gold und anderen Metallen derselben Gruppe. Teilweise kommt es auch in massiven Klumpen von mehreren Kilogrammen vor. In Columbien wird es durch englische und amerikanische Firmen mit Hilfe von großen Baggermaschinen aus den Flüssen gewonnen.

Das gesamte Rhein-Platin, das sich in Menschenhänden befindet, wird auf 250 000 Kilogrammen geschätzt, wovon ungefähr der fünfte Teil auf die Vereinigten Staaten fällt. Dortselbst werden mit dem Metall jährlich etwa 500 Kilo verbraucht. Dr. V. Kutter.

Das Photographieren in der Natur

ist für jeden Freund derselben von größtem Wert. Es ermöglicht ihm ja erst, seine Eindrücke und Erfahrungen in einer Form festzuhalten, deren Zuverlässigkeit von einer Beschreibung niemals gewonnen wird. Allein ein solcher Gewinn ist doch auch hier nur mit einem entsprechenden Können zu erreichen. Ohne dauernde Hilfe sich dieses Können erwerben zu wollen, bringt viel Enttäuschungen und führt leicht zu vorzeitigem Verzicht. Eine gute Zeitschrift über die Fragen der Photographie kann durch ihre Wiedergabe vorbildlicher Aufnahmen wie durch ihre Aufsätze über die Technik des Photographierens sehr viel helfen. Besonders wird sie dies dann tun, wenn sie wie die photographische Halbmonatsschrift „Der Photofreund" eine ständige Bilderkritik bringt, in welcher Einsendungen der Bezieher einer eingehenden Beurteilung

unterzogen werden. Wir empfehlen diese Zeitschrift, welcher die Bildbeigabe dieses Textes entnommen ist, unseren Lesern. Im übrigen werden wir in den Sommermonaten selbst einige Aufsätze über Naturphotographie bringen.

Digitized by Google

5
N251

3. Jahrg. · Detmold, Juni 1926 · Heft Nr. 6

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage: „Natur und Technik"

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Natur und Gott. Von Dr. R. Scherwatzky. ❁ Die Jagd auf den Stammvater. Von Edmund M. Linden. ❁ Aus der Wendenzeit. Von Dr. K. H. Wels. ❁ Etwas vom Gift der Schlupfwespen. Von Albert Pietsch. ❁ Stimmen der Wasser. Von Reinhold Fuchs. ❁ Die Königin der Porzellanschnecken. Von Dr. F. Schilder. ❁ Vivarienpflege daheim. Von M. Günter. ❁ Häusliche Studien. ❁ Der Sternhimmel im Juni. ❁ Naturwissenschaftliche Umschau. ❁ Neue Literatur.

Natur und Technik: Leistungserhöhung der Dampfturbine durch Quecksilberdampf. Von Dr. Viktor Kutter. ❁ Alkoholgewinnung aus den Abdämpfen der Brotbacköfen. Von Prof. Alois Schwarz.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Unsere Welt".

Natur und Gott. Von Dr. R. Scherwatzky. ❁ Südamerikanische Ameisenpflanzen. Von Richard Beutel. ❁ Etwas vom Gift der Schlupfwespen. Von Albert Pietsch. ❁ Der Naturalismus und seine Lösung des Welträtsels. Von Oberstudiendirektor Lic. Dr. Feigel. — (Schluß.) ❁ Die Entdeckung der relativen Sexualität. Von Dr. Hans André. ❁ Der Blitz und sein Geldwert. Von Dr. V. Kutter. ❁ Die Bildung von Häuten durch kleine Lebewesen. Von Prof. Adolf Mayer. ❁ Kleine Beiträge. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ❁ Neue Literatur.

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post, Buchhandel, oder unmittelbar vom Verlag, vierteljährl. 2.— Goldmark, ins Ausland der höheren Versandunkosten wegen 2,30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. Anzeigenpreise: Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Postscheckkonto Hannover 45 744.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 156038. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635.

Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.

Verlag Gustav Wenzel & Sohn
Braunschweig, Scharrnstraße 6

Wochenschrift

für

Aquarien- und Terrarienkunde

28. Jahrgang

Herausg.: **Max Günter,** Berlin-Baumschulenweg, Stormstraße 1.

Beliebtestes und verbreitetstes Blatt auf diesem Gebiete. Vereinsorgan von ca. 350 Vereinen für Aquarien- und Terrarienkunde. Preis 3 Mark pro Quartal = 13 Nummern. Vereine Preisermäßigung. Zu beziehen durch jede Postanstalt. Probenummern auf Verlangen umsonst u. portofrei.

WILH. RABE
OPTIKHAUS
RATHENOW
41

Optische Instrumente

jeder Art.

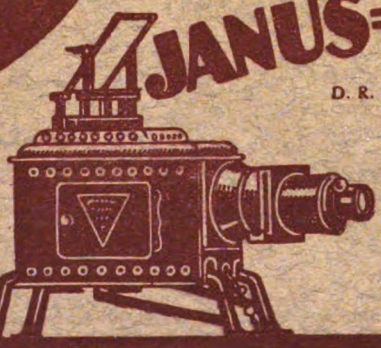
Preislisten über Feldstecher, Fernrohre, Mikroskope, Planktonprüfer, Lupen, Photoapparate, Barometer, Brillen, Waffen, Munition, Jagdgeräte gratis.

Bequeme Zahlungsweise.

Ansichtssendungen. Reparaturen sachgemäß und preiswert.

„Gnom", Präzisions-Taschenfernrohr, 12 x Vergr., sehr klein, ff. Optik, 18.— Mk.

JANUS-EPIDIASKOP



D. R. P. Nr. 366044 u. Auslandspatente

Der führende Glühlampen-Bildwerfer zur Projektion von

Papier- und Glasbildern

Leistung hervorragend!

An jede elektrische Lichtleitung anschließbar.

Ed. Liesegang, Düsseldorf

Listen frei! Postfach 125.

Digitized by Google

Der Naturfreund

Illustrierte Zeitschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V., Detmold.
Postscheckkonto Nr. 45 744, Hannover. Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Aeußerung des Bundes.

3. Jahrgang | Juni 1926 | Heft 6

Natur und Gott. Von Dr. R. Scherwatzky.

Goethe sagt einmal: Das höchste Glück des denkenden Menschen ist, das Erforschliche erforscht zu haben und das Unerforschliche ruhig zu verehren. — Die Wahrheit und Weisheit dieses Wortes schien man um die Wende des letzten Jahrhunderts vergessen oder — besser — „überwunden" zu haben. Es gab keine Geheimnisse mehr, welche ihrem Wesen nach unlösbar sind und sein werden; nur Rätsel boten sich dem suchenden Auge, Rätsel, welche die Naturwissenschaft sicher lösen würde. Der Monismus schien die Religion, schien alle Geheimnisse der Welt, die „Welträtsel", spielend leicht lösen zu können. Hatte das 18. Jahrhundert von der Harmonie der Welt geträumt (Leibniz), so wurde das 19. Jahrhundert von dem Gedanken an die allmächtige Geltung des Naturgesetzes beherrscht. Der Traum des 18. Jahrhunderts zerrann in der französischen Revolution, der des 19. Jahrhunderts im Weltkriege. In der Feuerprobe dieses gewaltigen Ringens zerrann der Glaube an die Allgewalt des Naturalismus. Die uralten Rätselfragen: woher komme ich, wohin gehe ich, wozu bin ich da, welchen Sinn hat die Welt? standen aufs neue vor der Menschheit. Aus der Not und dem Elend des Krieges, aus dem Grauen vor der seelenlosen Einsamkeit der Großstadtwüste erwuchs jene große „Umschaltung", wie sie Frick nennt, in der wir heute stehen. Ein neuer Menschentyp ist im Werden, welcher der Welt anders gegenübersteht als früher. An die Stelle des rechnenden Menschen, welcher die Welt beherrschen und mit den einfachsten Mitteln (Philosophie der Fiktionen, des „Als Ob") ausbeuten will, des Zivilisationsmenschen, will ein anderer treten. Ihm ist die Welt kein Rechenexempel, das Leben mehr als nur Geschäftswert. Er steht der Welt liebend und schauend gegenüber — sein Ideal sind Goethe und Plato. Nach vier Richtungen hin läßt sich dieser Wandel deutlich verfolgen: man wendet sich ab von dem nur Innerlichen, der haltlosen Schwärmerei zu dem organisch Gestalteten; an die Stelle des Glaubens an die Allgewalt des Rationalen tritt die Hinwendung zum Irrationalen (es gibt eben doch noch Geheimnisse); an die Stelle des Subjektivismus mit seiner Verherrlichung des Einzelnen tritt die Gemeinschaft (Schmalenbach, Weber, Tönnies, Guardini, um nur ein paar Namen zu nennen). Schließlich — und das ist das Wesentlichste — bahnt sich eine Umwendung zum Wesenhaften, zum Absoluten, an, vom Bedingten, zu Errechnenden, zum Unbedingten! Damit wird die Religion wieder zu einer Lebensmacht; freilich nicht in dem quietistischen Sinne einer Beruhigung bei den gegebenen Heilstatsachen, sondern in dem Sinne Luthers und Augustins als Wagnis und Tat. Es ist kein Zufall, daß gerade heute wieder Kierkegaard lebendig wird; hat er doch als Erster diese Auffassung der Religion vertreten. Das bedeutet aber auch eine völlig neue Stellung des Menschen zur Welt, zur Natur! Das uralte Problem Gott — Natur ist dem Menschen aufs neue gestellt, nachdem die Lösung des Naturalismus (oder Monismus) sich als trügerisch erwiesen hat.

Das Verhältnis der Religion zu den Naturwissenschaften ist eine der einschneidendsten Fragen auf dem Gebiete der menschlichen Geistesgeschichte. Welcher Abstand klafft zwischen dem Germanen, welchem die Sonne das strahlende Auge Wotans ist, und dem Menschen, der der Sonne mittels der Spektralanalyse zu Leibe rückt, um ihre Geheimnisse zu entschleiern; und wieder: welch ein Unterschied zwischen der Naturbetrachtung vor zwanzig Jahren und der heutigen, welcher Wandel in der Auffassung des

Digitized by Google

Kosmos und der Naturgesetze! Nicht nur der Mensch steht der Natur anders gegenüber, auch in der Naturwissenschaft selbst ist ein Umschwung eingetreten. Der Naturforscher faßt das Naturgesetz ganz anders auf als etwa Haeckel oder Ostwald. Die höchsten physikalischen Prinzipien der Gegenwart überschreiten den Gedankenkreis der Mechanik; die Idee einer absoluten Stetigkeit der Naturvorgänge, das A und O des Monismus, ist der Auflösung verfallen. Die Verwandtschaft der höchsten Prinzipien der Naturerkenntnis mit den leitenden Ideen des menschlichen Geistes — eine Verwandtschaft, auf welche schon Gauß hingewiesen hatte — wird heute eine sich immer mehr verbreitende Ueberzeugung. Die Auffassung der Natur als eines Reiches der „mechanischen" Kausalität (mechanisch schon in einem über die Prinzipien der klassischen Mechanik herausragenden Sinn!) verlangt eine Ergänzung in dem Sinne der „Ganzheitskausalität". (Die einzelnen Prozesse in einem Organismus verlaufen wohl nach den Prinzipien des Kausalgesetzes, aber der Organismus als Ganzes wird dadurch nicht erklärt; das Ganze ist, wie es Driesch einmal ausdrückt, mehr als nur die Summe seiner Teile. Dieses Mehr ist die Zielstrebigkeit des Organismus.) So geht der weltanschaulichen Wandlung eine Wandlung auf dem Gebiete der Naturwissenschaften parallel.

Damit steht die Geschichte der Beziehungen zwischen der Religion und der Naturwissenschaft vor einem neuen Abschnitt: erschien sie zunächst als eine Auswirkung der neuen, weltanschaulich bedingten Stellung des Menschen zur Welt, so zeigt sich bei näherer Betrachtung, daß auch die Wissenschaft von der Natur, und zwar gänzlich unbeeinflußt von der weltanschaulichen Wandlung (die strenge Naturwissenschaft ist „metaphysikfrei"), in eine Umbildung eingetreten ist, welche der Eigengesetzlichkeit des geistigen Lebens weit entgegenkommt. Damit ist die Verständigung zwischen der Religion und der Naturwissenschaft in greifbare Nähe gerückt; sie ist aber auch notwendiger als jemals, wenn die Nöte unserer Zeit wirklich bekämpft werden sollen. Die äußere Voraussetzung für diesen Prozeß ist, daß sich Religion und Naturwissenschaft erst einmal richtig kennen lernen; die innere Voraussetzung ist philosophischer Natur. Ueber sie wird am Schluß dieser Zeilen noch einiges zu sagen sein. Daß hier also eine dringliche und überaus dankenswerte Aufgabe vorliegt, ist unzweifelhaft. Deshalb ist es so sehr zu begrüßen, daß in dem Buch von dem bekannten Berliner Theologen Titius: „Natur und Gott" (Verlag Vandenhoek und Ruprecht, Göttingen. 24.— *M*) dieser Versuch (so nennt der Verfasser selbst bescheidenerweise sein grundlegendes Werk) unternommen ist. Das aus einer zwanzigjährigen Arbeit erwachsene, über 800 Seiten starke Werk kommt für die gegenwärtige geistige Situation so erwünscht wie selten sonst; es ist „zeitgemäß" in dem guten Sinne des Wortes.

Es kann natürlich nicht die Aufgabe dieser Zeilen sein, den Reichtum des Buches zu umschreiben. Hier sollen nur einige Hauptlinien herausgehoben werden, welche für unsere gesamte geistige Lage von Bedeutung sind, und die grundsätzlichen Ergebnisse der Untersuchungen des Werkes über die Verwendbarkeit der heutigen Naturerkenntnisse für die Religion. Durch diesen leitenden Gesichtspunkt unterscheidet sich Titius von Bavinks „Ergebnissen und Problemen"; B. erstrebt eine Synthese der Naturwissenschaft zu einem einheitlichen Ganzen; die Beziehung zur Welt der Religion ist hier nur — und kann es bei der ganzen Anlage auch nur sein — ein Randproblem. T. gibt nicht nur eine umfassende Darstellung der heutigen Naturwissenschaft, welche eine geradezu erstaunliche Kenntnis des für einen Theologen ferner liegenden Gebietes verrät, sondern unterbaut seine Darstellung noch durch historische Abschnitte und zum Teil ganz neuartige Untersuchungen über die Frage, was dem naiven (also vorwissenschaftlichen Menschen) die Religion bedeutet.

Synthese von Religion und Naturwissenschaft ist also das Ziel von Titius! Ist es erreicht? Die nachfolgenden Darlegungen wollen die Antwort vorbereiten. Ausgehend von Kants Lösung der Probleme (der völligen Trennung der beiden Sphären Religion und Vernunft) wirft Titius die Frage auf, ob diese Kantische Formulierung, welche Schleiermacher als Wissen und Glauben einander gegenübergestellt hatte, noch heute zu halten sei. T. hält die ausschließliche Begrenzung der Glaubensgedanken auf das Innenleben für verfehlt und die Diskussion über den kosmologischen sowie teleologischen Gottesbeweis für noch nicht abgeschlossen. (Leider verbietet der Raum, auf die hochinteressanten Ausführungen von T. über dies auch von katholischer Seite in Angriff genommene Problem näher einzugehen.) Zentralpunkt der ganzen Problematik wird der Mensch: Läßt sich der Mensch als Wesen der Natur (homo sapiens) und zugleich als Kind Gottes erklären? Das wird der Angelpunkt des ganzen Buches, denn hier strömt wie in einem Brennpunkte das ganze Fragenbündel, in welches sich die Frage nach dem Verhältnis von Naturwissenschaft und Religion zerlegt, zusammen. Für Titius kristallisiert sich das Problem zu der Frage: welche Bedeutung hat das Erleben der Natur für die religiöse Vorstellungswelt des Menschen; und diese Frage zerlegt sich wieder in die drei Unter-

Digitized by Google

fragen: 1. Was bedeutet in der Geschichte der Religion die Natur; 2. wie wirkt die Natur auf den wissenschaftlichen Menschen und 3. die wichtigste und entscheidende Frage: kann die wissenschaftlich gesehene Natur unserer modernen Naturwissenschaft dem Menschen unserer Tage noch religiös bedeutsam werden oder nicht? Wir wollen im folgenden kurz versuchen, die Antworten der Wissenschaft auf diese Frage, so wie sie sich für Titius gestalten, zu skizzieren.

2.

Die Frage nach der Bedeutung der Natur für die Religion der sog. „Primitiven" ist zum ersten Male wissenschaftlich von Wundt gestellt worden. Nähere Untersuchungen haben gezeigt, daß die Eindrücke der Natur für das religiöse Leben der Primitiven keine zentrale Bedeutung besitzen (teilweise anderer Meinung ist freilich Gräbner in seinem Werke: das Weltbild der Primitiven), ja, daß die Höherbildung des Menschen ihn immer weiter von der Natur entfernt. Charakteristisch dafür ist die Stellung des Tieres in der Religion; wohl konnte es zu göttlicher und satanischer Macht (die Schlange) emporsteigen, aber bei steigender menschlicher Kultur sinkt es unter den Menschen. Aehnliches gilt auch für die Vegetation (Fruchtbarkeitsmythen). Anders liegt der Fall bei dem Problem des Himmels und der Weltordnung, bei denen die Ordnung der Welt und die Vergeltungsidee (d. i. die Rückwirkung der Natur auf das menschliche Handeln) in der Antike erste Höhepunkte religiöser Naturbetrachtung bedeuten: der Gott wird Repräsentant der Weltordnung! Als letzter Gedanke entspringt der Natur der Schöpfungsgedanke, welcher aus einem reinen Mythus über die Entwicklung der Welt aus einem Urstoff (Thales) zu der Vorstellung der Schöpfung durch einen Gott führt, der so über die Natur Gewalt bekommt und sie durch Wunder kundtut. (Allmachtsgedanke.) Auf dieser Stufe ist aber die naturwissenschaftliche Einstellung überwunden und die Sphäre der reinen Religion erreicht. Das sind in knappen Zügen die Entwicklungslinien, welche Titius, gestützt auf ein riesiges Material, zeichnet. Sie bieten für den Theologen wie für den historisch interessierten Naturwissenschaftler eine Fülle von Anregungen.

3.

In ganz anderen Bahnen verläuft die Entwicklung der religiösen Gedanken über die Natur auf der wissenschaftlichen Stufe des Menschen; in gewaltigem Bogen spannt sich ein ununterbrochener Zusammenhang von der Antike zu der Gegenwart über die christliche Formulierung der antiken Gedanken in der Scholastik und ihrer teilweisen Ueberwindung durch die Renaissance und den Humanismus. (Die außereuropäischen Entwicklungslinien läßt Titius mit Recht unbeachtet, weil das zu Gebote stehende Material längst nicht so reichhaltig ist, und das Typische sich an der europäischen Entwicklung am leichtesten aufweisen läßt.)

Wie bekannt ist, entwickelten sich aus der „Philosophie" der Alten die Anfänge der empirischen Naturerkenntnis und der Mathematik. Die imponierende und, wie T. ausdrücklich betont, teilweise außerordentlich moderne Wissensfülle der Antike konnte von dem Christentum übernommen werden, weil sie in keinem prinzipiellen Gegensatz zu den christlichen Wahrheiten stand. Zunächst freilich stand das Urchristentum genau wie sein Stifter der griechisch-römischen Kultur- und Weltbetrachtung ganz fremd gegenüber. Man hatte andere Sorgen! Dann setzte im zweiten Jahrhundert die große Auseinandersetzung mit der Antike ein; unter dem Einfluß der Bibel wurden die himmlische und die irdische Welt auseinandergerissen. Erst die Scholastik versuchte die von der Antike begründete Auffassung von Gott-Welt, wie es sich in der Schöpfung, Erhaltung und Regierung der Welt ausspricht, mit der christlichen Anschauung der vom Glauben gesehenen Idealwelt zu versöhnen: Gegenüber der Geistigkeit, Unveränderlichkeit, inneren Notwendigkeit und Harmonie der vom Glauben erschlossenen Idealwelt ist die unseren menschlich-sinnlichen Erkenntnisorganen zugängliche Erdenwelt an Raum und Zeit gebunden, unbeständig, ihrer ganzen Art nach zufällig, eine Welt der ungeordneten Bewegung und der Gegensätze, kurz ihrem Werte nach fast ein Nichts zu nennen, dem sie auch entstammt. Gleichwohl ist sie kein Nichts, sondern ein Ausdruck göttlicher Gedanken und Willenstaten, durch Ursprung und Zielsetzung mit der Ewigkeitswelt, ja mit Gott selbst unmittelbar verbunden und von ihren Kräften jederzeit durchwaltet, zugleich ein Bereich ewiger Formen, unzerstörbarer Individuen und eigenen, streng kausalen Lebenszusammenhanges.

Eine Wendung bringt die Renaissance und die Reformation. Die „Rückkehr zu den Quellen" gibt ihnen in ihrem Kampfe gegen die Scholastik verwandte Züge. Gewiß hat die Reformation, — die T. im Gegensatz zu Troeltsch sehr stark vom Mittelalter abrückt, — die Freiheit des Denkens mächtig gefördert, aber an die unbedingte Freiheit der Forschung dachte kein einziger der Reformatoren; eine Trennung von Religion und Naturwissenschaft wurde nicht in Erwägung gezogen. Dazu war das Dogma von der unbedingten, wörtlichen Geltung der Bibel als Gottesbuch noch viel zu fest in den Köpfen. So mußte es bald zum Kampfe zwischen der neuen Wissenschaft und der Religion, oder besser dem Dogma der Verbal-

Digitized by Google

inspiration kommen; das neue Weltbild eines Kepler, Newton und Galilei stand dem der Bibel schroff entgegen; aber ein Widerspruch zwischen dem Buch der Gnade und dem Buch der Natur, beide von Gott geschrieben, konnte und durfte es nicht geben! Der Kampf um Gott und Welt begann, eine neue Weltanschauung entstand, welche, von bestimmten metaphysischen Ueberzeugungen ausgehend, in Giordano Bruno ihren ersten Verkünder fand. Die abschließende Synthese zwischen dem Rationalismus des Descartes und dem mechanischen Atomismus Hobbes' fand Leibniz durch seine Monadenlehre, welche den Gedanken der Teleologie, der Zweckmäßigkeit, in die Naturbetrachtung wieder einführte. — Wenn Könige bauen, haben die Kärrner zu tun! Aus der genialen Intuition eines Leibniz wird die nüchterne, bald engstirnige atomistische Kleinarbeit der sog. „Aufklärung".

Höhepunkt und Abschluß der ganzen Bewegung bildet Kant und sein Werk. Es ist schade, daß der Verfasser auf Kant — abgesehen von der Einleitung — nicht recht eingeht; denn gerade in Kant und seinem Denken steckt ein gut Teil der Problematik unserer Tage! — Durchaus berechtigt ist es, wenn Titius die Entwicklungstheorie Darwin - Haeckelscher Prägung, den Monismus, sowie alle Arten Spiritualismus usw. als abgeschlossen und der Vergangenheit angehörig behandelt; ihr Dasein in unseren Tagen verdanken sie ja lediglich dem geistigen Trägheitsgesetz.

Ihren Höhepunkt erreicht die Darstellung von Titius in der Zeichnung des physikalischen Weltbildes der Gegenwart, welche etwa 300 Seiten des ganzen Werkes in Anspruch nimmt. Es ist ein Genuß für sich, zu lesen, wie der Verfasser mit sicheren Strichen die Signatur der gegenwärtigen Wissenschaftsperiode zeichnet: sie erhält ihr Charakteristikum durch die eigentümliche Verbindung kühner und eindringender Spekulation mit experimentellen Methoden. Das heutige physikalisch-chemische Weltbild, die Wissenschaft von dem Leben und seinen Formen, der Mensch und die Stellung der Menschen in der Natur — all das zieht vor den Augen der stets gefesselten Leser vorüber. Bei aller Exaktheit und Wissenschaftlichkeit und Gründlichkeit (begrenzt durch den Rahmen des gesteckten Themas) bleibt die Darstellung stets klar und verständlich. Hier erhält der gebildete Laie wirklich ein zusammenhängendes und — was sehr viel besagen will — auch ein objektives, durch keine noch so „apologetischen" Tendenzen verfälschtes Bild von dem Wissensstande unserer Zeit; er sieht, wo die strenge Wissenschaft aufhört und wo die Hypothesen beginnen; er erlebt staunend und bewundernd das allmähliche Sichanbahnen einst ganz getrennter Disziplinen zu einer — man möchte fast sagen — „kosmischer" Wissenschaft von ungeahnter Weite und Tiefe.

4.

Wie stellt sich nun dieses wissenschaftliche Weltbild unserer Tage zu der Religion? Damit treten wir aus dem Bereich der Naturwissenschaft in den der Religion. Wenn freilich Titius behauptet (S. 571), die Annahme sei unhaltbar, daß die Naturwissenschaft die Welt als empirische Größe, die Religion aber das Verhältnis eben dieser empirischen Größe zu Gott betrachte, daß also religiöse und naturwissenschaftliche Erkenntnis prinzipiell auseinanderfallen, dann scheint mir das zu weit zu gehen und mit den Ergebnissen der Religionsphilosophie unserer Tage — ich erinnere an Scheler, N. Hartmann u. a. — zu disharmonieren. Auch widersprechen diesem Standpunkte andere Stellen des Buches (S. 579, 745), wo einer prinzipiellen Trennung das Wort geredet wird. Doch wird darüber am Schluß noch zu sprechen sein. — Folgendes schält sich aus den Betrachtungen als Resultat heraus: die Macht der Naturgewalten ist ins Grenzenlose gestiegen, zugleich aber ist mit der wachsenden Einsicht die Begeisterung und die Ehrfurcht vor den großen Geheimnissen der Natur gewachsen. Das alte Chaos ist dahingeschwunden und an seine Stelle eine Welt von geradezu unwahrscheinlicher Ordnung, Symmetrie und Regelmäßigkeit getreten (der Bau des Wasserstoffatoms z. B.). Gewiß ist die Frage der Begreiflichkeit der Natur von den Tatsachen der Erfahrung aus zu beurteilen, aber die höchsten Prinzipien der Naturerkenntnis (z. B. das der kleinsten Wirkung) fallen mit den leitenden Ideen des menschlichen Geistes ungesucht zusammen! Die Pseudowissenschaft des Monismus mit ihren ewigen Naturgesetzen ist überwunden und die Grenzen der Kausalität werden sichtbar. (H. Weyl.)

So ist alles, was den Menschen vergangener Zeiten einst religiös stimmte, geblieben: die unermeßliche Größe der Welt, die harmonische Ordnung (in welche irgendwie auch der Mensch gehört), das Staunen über die in ihr sich kundtuende Weisheit; unmöglich dagegen ist die Vergottung der Natur geworden, die Angst vor den Dämonen. Aber: trotz aller in der Natur herrschenden Gesetzmäßigkeit bleibt das wirkliche Geschehen weithin praktisch unberechenbar. Die dämonische Macht des Zufalles, das „unerforschliche" Walten der Gottheit bleibt trotz der Naturgesetze! Ein Unveränderliches, Ewiges gibt es in der Natur nicht mehr, seitdem der Atomzerfall kein bloßes Phantasiegebilde mehr ist; eben darum ist auch der Pantheismus, welcher Gott und Welt gleichsetzt, innerlich unmöglich geworden; wie denn die heutige

Digitized by Google

Forschung prinzipiell jede metaphysische Voraussetzung ausschließt. — Auch auf dem Gebiete der Biologie ermöglicht die Forschung ungeahnte Perspektiven: die Neubildung der Organismen, ihre innere Zweckmäßigkeit, die einheitliche Totalität von Potenzen und Anlagen — sie alle sind lauter große und schwere Fragezeichen. Ob man nun jenes Wunder, welches der Ursprung aller vor uns liegenden organischen Wunder ist (Urzeugung), Gott, Natur oder Substanz nennen will — das in und hinter ihm liegende Geheimnis ist dadurch ja nicht gelöst, sondern nur aufgewiesen. Es war eine der vielen Taschenspielereien Haeckels, daß er unter dem Namen „Substanz" dieses schwerste aller Rätsel „gelöst" zu haben glaubte. Das Rätsel der Entstehung des Lebens ist trotz der Biologie und Chemie noch so dunkel wie vor Tausenden von Jahren; nur sehen wir vielleicht die ungeheuerlichen Schwierigkeiten dieses Geheimnisses besser als früher; die Brücke zwischen dem physikalisch-chemischen und dem biologischen Geschehen ist auch heute noch nicht geschlagen, trotz Haeckels Welträtseln! In der aufbauenden Eizelle ist die Vergangenheit für die Gestaltung derselben (oder doch mindestens für die Richtung ihrer Tätigkeit) durch die „Engramme" entscheidend — in den leblosen Atomen ist das nicht der Fall! Die Zusammengehörigkeit der organischen Tätigkeit mit dem Psychischen ist an diesem Punkte unzweifelhaft; das Rätsel des Lebens wird durch das alles freilich nicht gelöst, wohl aber vertieft. Eine metaphysische Auffassung der Natur ist damit noch nicht unbedingt nötig (wie es Driesch meint), eher spricht die enge Verwandtschaft des Organischen mit dem Psychischen dagegen. Aber die Rätsel der Urzeugung (der ersten Entstehung des Lebens, welche Haeckel einst so naiv und genial durch seine Kristallseelen lösen wollte), der Zweckmäßigkeit, dem Werden und Vergehen der Ordnungen und Systeme in der Welt der Organismen, vor allem aber die Frage nach dem Sinn dieser organischen Entwicklung — all das bleibt bestehen.

In dieser Welt steht der Mensch, ein Glied in der Reihe der organischen Wesen, und doch durch einen unüberbrückbaren Abgrund von ihnen durch sein Seeleben geschieden! Heute zweifelt niemand mehr daran, daß aus einem Affen niemals ein Mensch sich „entwickeln" kann; die Entwicklung ist wohl als divergierende aufzufassen: aus einem gemeinsamen „Urglied" haben sich Mensch und Affe entwickelt. Der entscheidende Faktor bei dieser Divergenz ist aber psychischer Natur! Einen tierartigen Vorfahren des heutigen Menschen vorzustellen, ist nicht schwer; aber dieser Urmensch muß im Innersten anders gewesen sein als die Tiere — oder man muß mit der Vererbungslehre einen „Sprung" annehmen, eine plötzliche Veränderung. Das Rätsel der Menschwerdung ist damit genau so wenig erklärt wie früher, wohl aber deutlicher in die Erscheinung getreten. Wohl sind die edelsten Seelenkräfte des Menschen an organische Zustände gebunden, und wenn Titius die alte dualistische Anschauung ablehnt, so hat er sicher Recht.

Damit ist aber die geistige Tätigkeit des Menschen noch nicht zur alleinigen Funktion des Organischen gemacht. Die Eigengesetzlichkeit des Denkens, die Denkgesetze der Logik z. B. drücken keinerlei organische Funktionen, sondern geistige Sachverhalte aus. Alles in allem: die heutige naturwissenschaftliche Welt-, Lebens- und Menschenkenntnis steht nirgends im Widerspruch zur Religion der Evangelien.

5.

Aber die Religion ist mehr als bloß Resultat der Naturbetrachtung. Neben das Reich der Natur tritt gleichberechtigt das der Werte! (Kulturwissenschaft.) Sicher hat Titius recht, wenn er gegen Haeckel und den Monismus die Ueberspannung der naturwissenschaftlichen Ansprüche ablehnt; hat doch die Naturwissenschaft ihr methodisches Rüstzeug den Geisteswissenschaften entnommen. In den Geisteswissenschaften tritt eine neue Wirklichkeit auf; ihren äußeren Ausdruck findet sie in der menschlichen Kultur, welche nicht von naturwissenschaftlichen Kräften, sondern von sittlichen Idealen bestimmt wird. Im Anschluß an Kant und den Neukantinismus sieht Titius als Endziel der Kultur ein höchstes Gut (summum bonum). Durch seine Ideale erhebt sich der Mensch über die Natur in das Reich der Sittlichkeit, aus dem Reich des Bedingten in das des Unbedingten. Die Religion nun steht nicht neben dem Leben, sondern ist organisch in dasselbe verflochten. Und eine Synthese ist etwa so denkbar: zwar kann Menschenwerk das höchste Gut nie verwirklichen; aber in dies höchste Gut wird alles mit eingehen, was hier dem sittlichen Ideale dient. So entfaltet das Unbedingte seine Kräfte in dem Bedingten. In der Religion empfängt der Mensch sein Werk als Gottes Werk zurück. Auch hier gilt das wunderbar tiefsinnige Wort von St. Victor aus dem 13. Jahrhundert: Die ganze sichtbare Welt gleicht einem Buche, geschrieben vom Finger des Herrn; sie ist geschaffen durch göttliche Kraft und alle Geschöpfe sind Figuren, nicht als Erzeugnisse menschlicher Willkür, sondern hingestellt durch göttlichen Willen zur Offenbarung und gleichsam als sichtbares Merkmal der unsichtbaren Weisheit Gottes. — So wird die Religion zur Offenbarung des Göttlichen im Menschen als der Gnade (und nicht als Gesetz); Kriterium dieser Offenbarung und auch ihr Träger ist der Glaube

Digitized by Google

und das Glaubenserlebnis, welches sich seit den Untersuchungen Ottos und Schelers als nicht psychologisches (also organisch bedingtes) Phänomen erschließt, sich aber auch nicht in intellektuelle Symbole (Dogmen) fassen läßt. Wie Scheler tritt auch Otto für eine Konformität ein: die Objekte des Glaubens und des Wissens sind letzten Endes eins, sie sind die Gottheit quasi von zwei Seiten gesehen. (T. 707.) Denn wie die Welt des Geistes eine Einheit ist (hier folgt T. den Gedanken von Eucken), so läuft auch von der individuellsten Geistentfaltung bis zur einfachsten Zelle eine einheitliche, nirgends unterbrochene Linie; der Gedanke der Teleologie (charakteristisch dafür ist das Streben nach der „Ganzheitskausalität", auf welches oben bereits hingewiesen wurde) feiert seine Auferstehung, aber in einem neuen, vertieften Sinne: als Ausdruck letzter Einheit zwischen Natur und Geist.

So bedeutet die Religion die Transponierung (so nennt es einmal Simmel) der Wirklichkeit in eine höhere Sphäre: erst wenn die Wirklichkeit als Wert erfaßt ist, kann sie als Tat Gottes gefaßt werden. (T. 732.) Werten kann aber nur der Mensch! So ist auch hier der Mensch wieder das entscheidende Rätsel. In ihm ist von Anfang an die ursprüngliche Anlage zum Erleben des göttlichen Geistes vorhanden. Von Gott aus erhalten Mensch und Natur ihren letzten Sinn.

6.

Damit ist die Wanderung abgeschlossen; aber Titius umschreitet noch den Kreis verwandter Probleme und gibt eine Abrechnung mit dem Monismus, der engstirnig jedes über die Natur hinausragende Prinzip bekämpft, des Pantheismus wie des Deismus. Was der Verfasser über den religiösen Weltbegriff, über das Problem der Harmonie und Disharmonie in der Welt zu sagen weiß als den Werken der ewigen Liebe Gottes, führt eigentlich schon weit über das eigentliche Thema hinaus und ist doch mit das Wertvollste an dem Buche. Auch für Titius wird jede Naturerkenntnis besseres Verständnis des göttlichen, die Welt durchwaltenden Willens: „Je empirischer aber der Empirismus der heutigen Wissenschaft sich selbst in seinem Wesen erfaßt, desto weniger wird er der Ergänzung durch eine absolute Betrachtungsweise, welche ihn für das Gebiet des Endlichen in seinem vollen Recht beläßt, widerstreben können." Damit mündet die Betrachtung in jene große „Umschaltung", von der wir zu Anfang sprachen: nicht der Mensch (das Bedingte), sondern Gott (das Unbedingte) erscheint als Ziel aller Weltschöpfung und -Betrachtung; Gott, welcher sich nicht der Mirakel bedient, sondern sich in den Wundern der Natur, der Geschichte und dem Menschen gewaltig offenbart.

Der Weg ist zu Ende; die Frage drängt sich auf: ist das gestellte Problem gelöst, hat Titius die Synthese gefunden? Die vorigen Ausführungen haben die Antwort zu geben versucht: die gegenseitige Ergänzung von Religion und Natur ist nicht nur möglich, sondern auch erstrebenswert. So tritt die Naturerkenntnis in den Dienst der wahren Religion. Erst wenn sich wissenschaftliche Naturerkenntnis und echte Frömmigkeit finden, wird der Weg zur höheren Kulturentfaltung frei. Von hier aus gesehen ist das Buch von Titius eine dankenswerte Tat. Von hier aus gesehen ist es auch mehr als eine — an sich schon staunenswerte — wissenschaftliche Leistung, es ist praktischer Dienst am Aufbau unseres Volkes. Das sei mit allem Nachdruck betont, wenn im folgenden zum Schluß ein prinzipieller Einwand erhoben wird.

Er betrifft die Vermischung des Geistigen mit dem Organischen. In dem Bestreben, Geistiges und Organisches möglichst eng zusammen zu bringen, verwischt Titius die Grenzen, so daß oft das Geistige als Funktion des Organischen erscheint (S. 569, 644). Gewiß ist das Seelenleben abhängig von organischen Zuständen und Funktionen, gewiß verläuft der Denkakt nach den organischen Gesetzen. Aber: das in dem Denkakt Erschaute ist eine ganz neue nichtorganische Wesenheit! Wohl ist der Denkakt, in welchem die Wahrheit 2 mal 2 = 4 erfaßt wird, organischer Natur, aber die Wahrheit des Satzes 2 mal 2 = 4 ist es darum nicht! Das Bewußtsein und Bewußthaben ist mehr als der „konzentrierteste Ausdruck des individuellen Lebensganzen" (S. 790). Insofern bleibt der Dualismus; wer ihn aufzuheben trachtet gefährdet das Eigenwesen des Geistes und der Religion. Und dieser Gefahr ist der Verfasser nicht immer entgangen. Es kommt so etwas Schillerndes, Ungewisses in das Buch. Das Ziel aller Religion: Heil des Menschen durch Lebensgemeinschaft mit Gott ist ein anderes als das der Naturwissenschaft. Das religiöse Bewußtsein: ich nichts, du alles — hat mit irgend welchen organischen Zuständen nichts zu tun; nur insofern der Mensch im „Geist" und nicht im „Bauche" lebt, vermag er im religiösen Akt Gott zu schauen. Das Wesen dieses religiösen Aktes ist uns durch die Religionsphänomenologie unserer Tage allmählich erschlossen worden als „ein unerhörtes, geheimnisvolles Drama in den tiefsten Tiefen der Seele, dadurch sich die religiöse Erkenntnis auswirkt, daß Gott Geist sein müsse" (Scheler). Die Ergebnisse dieser Untersuchungen läßt Titius leider unberücksichtigt, obwohl er, wie ich oben bereits betonte, in seinen Schlußergebnissen mit der Konformitätstheorie (der Erlebnisgott der Religion und der Weltgrund der Metaphysik sind letzten Endes identisch) Schelers sich eng berührt. In der Architek-

Digitized by Google

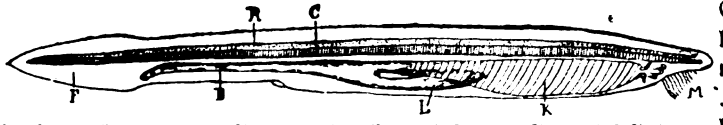
tonik des Buches erscheint so ein Mißverhältnis: die naturwissenschaftliche Seite ist gegenüber der Religion allzu stark in den Vordergrund gedrungen und droht das Wesen des Geistes zu verfälschen, zu „psychologisieren" und damit seiner Eigengesetzlichkeit zu berauben. — Wenn hier eben eine Grenze des Werkes von Titius aufgewiesen wurde so bleibt doch davon die Hochachtung vor der gewaltigen wissenschaftlichen Leistung ebenso unberührt wie das Gefühl des Dankes gegenüber einer Tat, welche wie Titius' „Natur und Gott" die Versöhnung zwischen Naturwissenschaft und Religion anbahnen hilft und so mitbaut an dem großen Kulturwerk der Zukunft.

*

Die Jagd auf den Stammvater.

Von Edmund M. Linden.

Der Stammvater, das ist nicht Zeus, der Vater der Götter und Menschen, das ist auch nicht der biblische Noah; „Stammvater", das stimmt überhaupt nicht ganz, denn das heutige Lanzettfischchen, das gemeint ist, ist ja bestimmt nicht unser Urahn, aber es findet sich doch höchstwahrscheinlich in der Ahnenreihe des Menschen und der Wirbeltiere ein Wesen, das ihm sehr ähnlich ist. Das ist wenigstens die Meinung derer, die auf dem Boden der



Amphioxus (in etwa doppelter Vergrößerung) M Mund mit Fäden, K Kiemensack, C Rückensaite, R Nervenrohr, L Leber, D Darm, F Flossensaum.

Entwicklungslehre stehen. Doch ich will hier keine Stellung nehmen im Streit der Parteien, möchte mir auch keine Klage von einem deutschen Bryan redivivus auf den Hals ziehen; also wenn Sie wollen, so sage ich nicht mehr „Stammvater", sondern: Amphioxus lanceolatus oder Branchiostoma, das Lanzettfischchen.

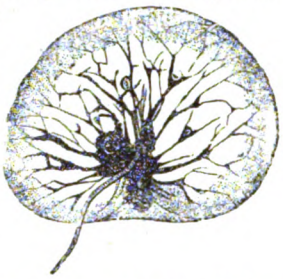
Im Flachwasser haust es, am Meeresboden, zum Beispiel in der Nähe von Helgoland. In seinem glasartig durchsichtigen, an beiden Enden zugespitzten Körper, der bis zu 5 cm lang wird, erkennt man die Rückensaite, das Mal der Zugehörigkeit zu dem Kreise, der sich im Laufe der Jahrmillionen den Erdball unterworfen hat. Meist freilich ist es bis zur Hälfte im Sande vergraben, und nur das noch kopflose Vorderende lugt daraus hervor und strudelt sich mit den Bartfäden Plankton und „Detritus", den im Meere niedersinkenden Abfall des Lebens, als Nahrung zu. So ähnlich wird der wirkliche Stammvater gelebt haben. Nur schüchtern hat sich die Natur mit dem neuen großen Wurf hervorgewagt, der so glänzend glücken sollte. Im Walde, in tiefer Verborgenheit, wächst das kommende Herrschergeschlecht heran, damit die einstweiligen Machthaber es nicht mit Stumpf und Stiel ausrotten, bis es erstarkt den Streit um die Macht beginnt. Ziemlich dösig lugt sein heutiger Verwandter aus dem grobkörnigen Sande hervor, man sieht es ihm nicht an, daß seine Sippschaft „es so herrlich weit gebracht" hat. Eine gewisse Würde freilich möchte ich seinem Aussehen nicht absprechen. Doch ich mag da voreingenommen sein.

Dem Amphioxus galt es diesmal hauptsächlich, als die „Augusta", das Motorschiff der Biologischen Station auf Helgoland, an einem blauen Morgen ihren kleinen Hafen verließ. Wir wollten auch sonst mitnehmen, was sich uns bot, und auch davon glaube ich erzählen zu sollen; doch weil der Stammvater uns die Hauptsache war, habe ich nach ihm unsere Streife benannt. Eine leichte Brise ließ kleine Kräuselwellen über die Meeresfläche laufen. Ohrenquallen und blaue Kompaßquallen glitten am Schiff entlang. Möwen begleiteten das Schiff in der Luft; bald begann die Sonne heißer zu brennen, und Helgoland wurde in der Ferne kleiner und kleiner. Die Teilnehmer an der Expedition lagen auf dem Hinterdeck und schauten in den blauen Himmel. Da, ein Ruf: „Noctiluca"! Elektrisiert fuhr alles auf und lief zur Bordwand. Das Schiff durchquerte eine Wolke der kleinen Geißeltierchen. Graue Schwaden wie von Nebel oder feinem Sand trieben am Schiff vorbei. Wir holten mit dem Planktonnetz einiges heraus. Im Sammelglas konnte man mit bloßem Auge gerade noch die winzigen Wesen von halber Stecknadelkopfgröße erkennen, die nachts im Verein mit anderen Organismen das Meeresleuchten hervorrufen.

Nicht lange darauf stoppte das Schiff seine Fahrt. Das große Bodenschleppnetz wurde zum ersten Male heute über Bord gelassen. So ein Fischdampfer hat an der einen Bordseite zwei torbogenförmige Eisenträger, die sogenannten Galgen. An ihnen hängen die Rollen, über die die Trossen gleiten, die das Netz mit den großen Scherbrettern über Bord lassen. Die Scherbretter bestehen aus schweren, eisenbeschlagenen Eichenplanken. An beiden Seiten der Oeffnung des Netzes ist je eines befestigt. Auf dem Meeresboden stellen sie sich infolge der Reibung und des Wasserdruckes aufrecht, der Wasserdruck treibt sie auseinander, und so wird das Netz offen gehalten. — Die Ketten rasselten,

Digitized by Google

erſt gingen die Bretter über Bord, dann das Netz, einen Augenblick trieb es längs des Schiffes, dann verſchwand es. Eine Stunde verging. Tiefblau war das Meer, roſenrot der Fels der heiligen Inſel, das Schiff ſchlingerte, und über dem Deck lagerte wie eine Wolke der Oelgeruch.



Noctiluca miliaris (80 mal vergrößert)

Einhundert Meter unter uns, wo Auſtern und Moostierchen ihr Traumſein leben, wo die langen grünen Riemen des Zuckertangs im Waſſer wehen, laufen die Krabben geſchäftig hin und her, wehrhafte Geſellen in ſtarkem, rotbraunem Bruſtpanzer, mit kräftigen Scheren, das Dutzend Mundwerkzeuge (rund gerechnet) in ſtändiger Bewegung, pfenniggroße, markſtückgroße, handgroße. Was die Inſekten auf dem Lande ſind, ſind ſie in dem Bilde auf dem Meeresgrund. Schwimmkrabben flattern wie Schmetterlinge umher, Ruderplatten am letzten Beinpaar. Auf den Steinen hocken Geſpenſtkrabben; auf dem Rücken einen Buſch von roten Hydroidenſtöckchen, ſind ſie für Feind und Beute gleich unauffällig. Seeſpinnen ſtelzen auf langen Beinen herum wie Tiere der Urzeit. Einſiedlerkrebſe ſchleppen ihr Schneckenhaus, entartete Spießer, deren weicher Hinterleib ſeinen natürlichen Schutz nicht ausgebildet hat, weil ſie ihn in der Jugend ihres Geſchlechts in Felsritzen zu verbergen pflegten, Herdentiere voll Zank, Neid und Streit. Wehe dem Schwächeren unter ihnen! Erbarmungslos wird er von ſeinen Brüdern aus ſeiner Behauſung gezerrt und aufgefreſſen um der Wohnung willen.

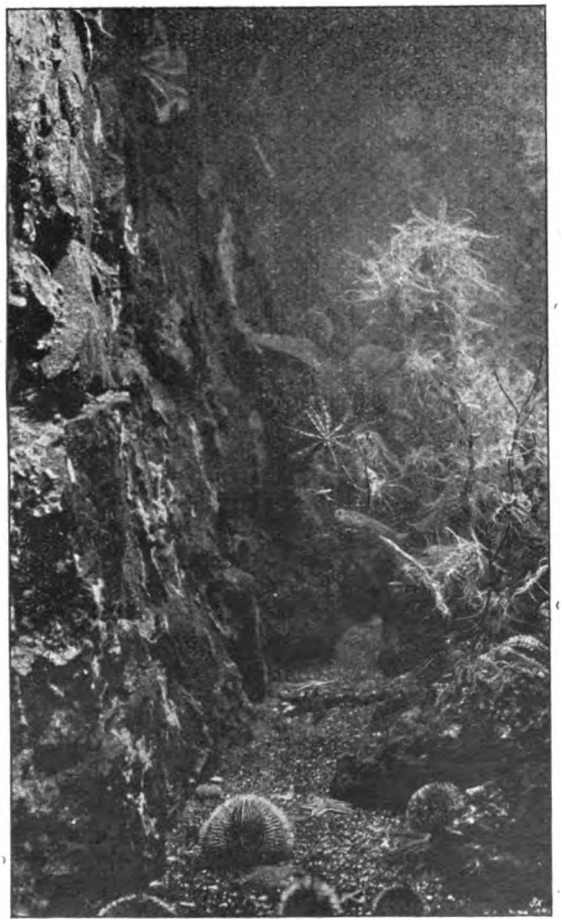
Aus dem weißen Sande ragen allenthalben rote Borſten, je zwei nebeneinander. Bei einem Paar bewegt ſich der Sand. Ein ſpitzer Kiel taucht zwiſchen den Borſten auf, zwei Augen auf Stielen folgen: die Augen der Maskenkrabbe, die, bis auf die Fühler im Sande vergraben, auf Beute lauert. Die Fühler wittern: „Es iſt etwas faul im Staate Dänemark", und dann iſt der Tiſch gedeckt für die Maskenkrabben, die Leichenfledderer, die Hyänen des Schlachtfeldes auf dem Meeresboden. Jetzt krabbelt ſie ganz heraus, es hängt im Waſſer wie von Tod und Moder, und jetzt haben auch die Augen die Scholle in der Nähe entdeckt, die in den letzten Zügen liegt. Blitzſchnell läuft die Krabbe ſeitwärts auf die Scholle zu, mit putziger Körper- und Scherenhaltung, als ob ſie aufrecht auf dem letzten Beinpaar liefe, ganz ein tanzender Kavalier. Doch das iſt natürlich wieder unſere vermenſchlichende Betrachtungsweiſe. Der Krabbe ſelbſt iſt es bitterernſt zu Mute, denn es geht um das Wichtigſte, das es auf dem Meeresboden gibt, um das tägliche Brot. Nun erhält ſie Geſellſchaft von einem Artgenoſſen, bald folgen mehr, und nun zerren ſie gemeinſam an dem unglücklichen Vieh,

Krabben und Seeſpinnen.

Digitized by Google

das sich in den letzten Zuckungen windet.

Ueberall liegen Schollen halb im Sande vergraben auf dem Boden, nicht von ihm zu unterscheiden. Krabben laufen mit spitzigen Füßen über sie hinweg. Dann erheben sie sich mit mattem Flossenschlag und gleiten ein paar Schollenlängen weiter. Ein roter Seestern, ein Kammhorn, Astropecten, schiebt sich durch den weißen Sand. Wie gebannt hängen an ihm die Augen einer Scholle wie die einer bösen Hexe. Ob der Seestern etwas von der Gefahr merkt? Er kriecht hin und her, zuweilen verschwindet er ganz im Sande, und nur eine rosa Kuppel schaut daraus hervor. Es hilft ihm nichts. Ein Flossenschlag, ein wenig Sand wirbelt auf, wieder ist die Scholle wie das böse Verhängnis ein Stück näher gerückt. Der Unglückliche wird ihr nicht entrinnen.



Stachelhäuter im Meeresaquarium.

Dann wankt der Boden, Sand und Steine verhüllen alles, ein kurzes Rennen, — Krabben, Seesterne, Schollen verlieren das Feste unter sich, sie taumeln gegeneinander, übereinander, durcheinander, Scheren schlagen sich krampfhaft in krachend brechende Beine, und Krieg und Jagd und Liebe gehen unter in einem Gewimmel von Leibern und Beinen: Weltenende!

Wieder rattern die Maschinen, rasseln die Ketten, jetzt tauchen die Scherbretter auf und jetzt das Netz. Am Mast auf dem Vorderteil des Schiffes wird es hochgezogen, das zugebundene Hinterende nach unten, alles steht erwartungsvoll mit gezücktem Bleistift und Taschenbuch herum. Dann wird es aufgebunden und nun stürzt der Inhalt auf das Deck: Schollen klatschen auf die Holzplanken und winden sich hilflos auf dem Trocknen, Blasentang, Rotalgen, Taschenkrebse, Seesterne aller Arten, Seeigel, zartgefärbte Seerosen, außerhalb ihres Elements freilich nur noch unauffällige Schleimklumpen, Austern und Krabben, Krabben, nichts als Krabben. Das krabbelt und wimmelt! Da sind wenige, die nicht den Verlust mindestens eines Beines zu beklagen haben. Aber sie machen sich nichts daraus, sie haben genug. Nach dem ersten Schreck empfinden sie von ihrer veränderten Lage nur die plötzliche, grausame Helle; die ist keiner Krabbe Freund, wie nackt, des Panzers beraubt fühlen sie sich in den überall hindringenden Strahlen. Sie suchen ihnen so schnell wie möglich zu entkommen in die schützenden Winkel des Schiffes. Aber nun greifen alle Hände zu. An der rechten Bordseite befinden sich die mit strömendem Wasser gefüllten Fangkästen, hier hinein kommt alles, was mit nach Hause genommen werden soll, das übrige wird seinem Element zurückgegeben. Viel bewundert wird eine Seemaus, ein Wurm von der Gestalt und Größe einer Maus, mit in allen Farben des Regenbogens schimmernden Borsten, derentwegen ihr ein Gelehrter in einer Anwandlung von Galanterie den Namen der Liebesgöttin Aphrodite gab.

Inzwischen ist das Deck wieder gesäubert worden, das Schiff nimmt seine alte Geschwindigkeit wieder auf. Mein Blick hebt sich von den Fangkästen und schweift über die weite Wasserwüste. Ich sehe die Möwen in der Luft und die Quallen im Wasser, — und plötzlich weiß ich, daß es keine Wüste ist, sondern ein Reich des Lebens, das andere, größere Reich des Lebens: Drei Viertel der Erdoberfläche sind mit Wasser bedeckt. Ich verstehe das Wort aus dem „Faust", das den Giebel des Helgoländer Aquariums schmückt: „Alles ist aus dem Wasser entsprungen!! Alles wird durch das Wasser erhalten! Ozean, gönn' uns dein ewiges Walten!"

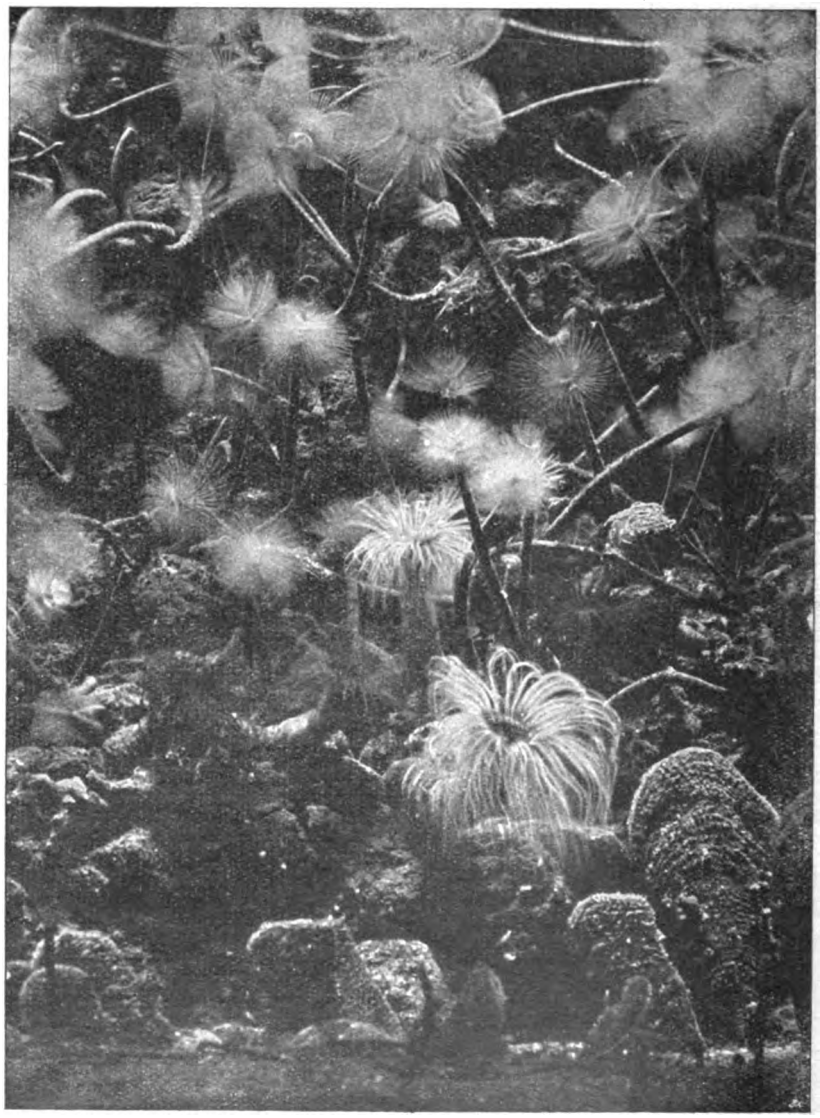
Beim nächsten Fang ist das ganze Netz mit grauem, fest an Kleidern und Händen haftendem Schlick gefüllt. Nach allen Seiten spritzt er, als es seinen Inhalt entleert, den allzu wißbegierigen in die Gesichter, auf die Kleider. Schollen und andere Plattfische plätschern darin herum. Wir

Digitized by Google

finden einige der merkwürdigen Schlickröhrenwürmer, die sich im Sande eine fast freistehende Wohnröhre bauen, aus der nur der rosafarbene Trichter ihres Kiemenkranzes hervorlugt wie

rium umher, lange aber wird er, gewöhnt an die weiten Räume des Ozeans, sich nicht mehr gehalten haben.

Als beim nächsten Mal das Netz am Mast hoch-



Röhrenwürmer im Meeresaquarium.

der Blütenkelch einer Blume. Der dritte Fang bringt eine Ueberraschung: meterlange Stachelrochen und fünf ebenso große Dornhaie, kenntlich an den Dornen, je einer vor den beiden Rückenflossen. Vier von ihnen, die auf Helgoland als „Steinaal" ein beliebtes Gericht bilden, mußten abgeschlachtet werden, weil sie trächtig waren, der letzte schwamm, allabendlich als Gegenstand unserer Sorge von uns besucht, noch nach acht Tagen, als wir die Insel verließen, im Aqua-

ging, gab es ein allgemeines „Ah!" des Entzückens und Staunens. Wie das Marktnetz einer Hausfrau mit rotbackigen Aepfeln, so war es prall gefüllt mit Seeigeln, kugelrunden, violett gefärbten Seeigeln, alle gleichmäßig von der Größe eines Kinderkopfes, die nun polternd auf das Deck kollerten und nach allen Seiten rollten. 197 Stück wurden gezählt, ein so reichlicher Fang ist eine Seltenheit! In den Fangkästen erholten sie sich von ihrem Schreck, und allmählich wagten sie, ihre

Digitized by Google

langen weißen Füßchen auszustrecken und im Wasser spielen zu lassen. —

Eine Sandbank ist die Welt des Stammvaters. Hier lugen die kleinen Fischchen zur Hälfte aus dem Sande heraus und strudeln sich die Nahrung zu, mit der ihre Atmosphäre angefüllt ist. Der Wechsel von Dunkel und Helligkeit, wenn ein Stachelrochen mit breiten Flügeln über sie weggleitet, ist fast alles, was sie von der Umwelt merken. Wir lassen die botanische Dredsche hinunter. Das ist ein kurzer Netzsack, dessen Oeffnung von einem eisernen Reifen mit eisernen Spitzen offen gehalten wird. Wieder heraufgeholt, wird er auf dem Hinterdeck umgestülpt. Ein kleiner Berg von dunklem, grobkörnigem Sande ist der Inhalt. Und nun liegen die Teilnehmer um den Hügel herum und scharren und klauben, wie Aschenbrödel die Erbsen aus dem Aschenhaufen der bösen Stiefmutter, die kleinen durchsichtigen Nadeln heraus und füllen sie in das Sammelglas mit Formalin. Das ist der Stammvater!

Freilich, inzwischen hatten einige Fangteilnehmer auch schon erfahren müssen, daß Jagden auf Stammväter nicht ungestraft bleiben. Das Schlingern bei jedem Fang, der Oel- und Tanggeruch, der beim Stilliegen des Schiffes wie eine Wolke darüber lag, waren für die Magennerven zuviel gewesen. Schon hatte der eine oder andere, weit über die Fangkästen gelehnt, unfreiwillig oder freiwillig, den Detritus, der die Nahrung des Stammvaters bildet, durch seinen eigenen Mageninhalt vermehrt. Sie hatten Glück. Es ergab sich eine Gelegenheit, sie im Boot zur Insel zurück zu befördern, wo das Bett der müden Fänger harrte. Wir andern fuhren weiter. Garnelen galt es noch zu fangen, glashelle, mit roten Flecken, zierliches Filigran, die Kleinschmetterlinge der Wasserwelt.

Und unten am Boden des Meeres, auf der Seeigelbank, in der Krebslandschaft und der Amphioxuswelt geht das Spiel von Krieg, Jagd und Liebe weiter.

*

Aus der Wendenzeit.

Von Dr. K. H. Wels.

I. Die wendischen Burgwälle.

Wer fernab von der Landstraße auf einsamen Pirschwegen durch die deutschen Ostgaue schweift, der trifft hier und da auf merkwürdige Wallanlagen, oft mit sonderbaren Namen, an denen irgend eine krause Geschichtserinnerung haftet, zumeist von der Volkssage umwoben, in der sich das Interesse an ihrem Geheimnis kundtut. Gewöhnlich liegen diese Wälle an Stellen, die schwer zugänglich sind oder es in früherer Zeit, als der Grundwasserspiegel noch höher und die Verlandung noch nicht so vorgeschritten war, einmal waren. Viele von diesen Wällen sind längst zerstört, und nur eine Flurbezeichnung oder eine sonstige Ueberlieferung meldet noch von ihnen. Andere wieder haben eine so tiefgreifende Veränderung durchgemacht, sei es, daß sie der Pflug des Landmannes teilweise abgetragen, sei es, daß sie der Siedler mit Häusern bebaut hat, daß ihre ehemalige Anlage kaum noch erkennbar ist. Manche aber liegen noch fast unberührt von Menschenhand da, weltverloren und verträumt, von blauen Wasserspiegeln umgeben und von harzduftender Kiefernheide umsäumt, in deren Wipfeln abends die scheidende Sonne das Föhrenglühen entfacht. Nur der Wandervogel und der Vorgeschichtsforscher suchen diese Plätze auf; jener, um hier ein Stückchen unverfälschter Gottesnatur zu genießen; dieser, um einer längst vergangenen Kultur nachzuspüren.

Das Verbreitungsgebiet solcher Wallanlagen beschränkt sich keineswegs auf Ostdeutschland, sondern erstreckt sich auch über die östlichen und südöstlichen Nachbarländer. Ja, selbst im Westen bis zum Elsaß und darüber hinaus in Frankreich, im Süden bis weit nach Oesterreich hinein und im Norden bis auf die Ostseeinseln finden wir Wälle der verschiedensten Formen. Freilich wird man die westlichen von den östlichen trennen müssen. Von jenen wissen wir, daß sie teilweise der Steinzeit angehören. Oft stellen sie regelrechte Festungen mit Vorburg und Hauptburg und Erdtürmen dar, von denen einer gewöhnlich den Eingang flankierte, ein anderer als Bergfried diente. Solche Erdburgen sind z. B. die Hausberge bei Geiselberg und Stronegg in Niederösterreich, der Scharrachberg im Elsaß oder die Anlagen von Achenheim im Elsaß, von Mayen in der Eifel und von Oltingen. Die durchweg jüngeren Wallburgen der östlichen Landesteile sind zumeist einfacher und gehören zum größten Teil einer einheitlichen Kultur an, nämlich der slawischen oder, wie man gewöhnlich sagt, der wendischen. Von diesen soll hier gesprochen werden.

Einen einheitlichen Namen tragen die Wallanlagen nicht. Die ortsübliche Bezeichnung wechselt von Gegend zu Gegend und bezieht sich entweder einfach auf die Gestalt des Walles oder birgt einen

Digitized by Google

Deutungsversuch des Zweckes und Ursprungs der Anlage in sich. In der Mark Brandenburg heißen sie häufig Burgwall oder Burgstall (= Burgstelle), wobei wohl weniger an eine mittelalterliche Burg als vielmehr an einen Schutzwall gedacht wird. In den polnisch sprechenden Gebieten nennt man sie gern „Grodzisko", d. h. umzäunter, umwallter Ort, oder „Kopiec", etwa Hügelchen, je nachdem es sich um einen Ring- oder Spitzwall handelt. Häufig hat das Volk die Erinnerung festgehalten, daß auf dem Walle tatsächlich einmal eine Feste, zuweilen gar ein Schloß, gelegen hat; dann bezeichnet es ihn als Hausberg (Haus = Burg) oder Schloßberg. Oft freilich haftet dieser Name an Stellen, die in geschichtlichen Zeiten nachweislich niemals besiedelt gewesen sind, für die demnach die Bezeichnung ein Nachklang aus grauer Vorzeit sein muß. In der Tat ist das Volk sich zum Teil des hohen Alters der Anlagen bewußt. Dann spricht es von Hünenwällen oder Heidenschanzen. Weist der letzte Name die Anlagen einfach in die vorchristliche Zeit zurück, so verbindet der erste sie mit einem fabelhaften Volke, das man sich als riesenhafte Ureinwohner des Landes dachte und von dem die Volksüberlieferung mancherlei zu erzählen weiß. Die Forschung ist heute geneigt, die Hünen oder Hiunen als einen vorgeschichtlichen Stamm anzusehen, den die spätere Heldensage irrtümlich den Hunnen gleichgesetzt hat. Mehr lokale Verbreitung hat der Name Römerschanze oder Römerberg, der die Ansicht zum Ausdruck bringt, daß die Burgwälle die Befestigungen ehemaliger Römerlager seien. Ob gelegentlich der Fund einer römischen Münze zu dieser Annahme Veranlassung gegeben hat, wissen wir nicht. In den meisten Fällen handelt es sich hier zweifellos um eine gelehrte Ableitung des unverständlich gewordenen Namens Röberberg oder Röberschanze. Dafür taucht an anderen Stellen die Bezeichnung Räuberberg, Räuberschanze, Räuberkuhle auf, eine Benennung, die sicherlich die Tatsache festhält, daß der schwer zugängliche Ort einst der Schlupfwinkel dunkler Elemente gewesen ist. Wie man aus der Räuberschanze eine Römerschanze machte, um der Oertlichkeit eine historische Weihe zu geben, so setzte man sie anderwärts zur Schwedenzeit in Beziehung, deren unsägliche Not noch heute im Gedächtnis des Volkes nachbebt. Daher stammt der Name Schwedenschanze, der die Truppen Gustav Adolfs oder Feldmarschall Wrangels zu ihren Erbauern machen will. Einmal ist im Posenschen gar eine General-Schwedenschanze daraus geworden. Uralte Erinnerung ganz anderer Art klingt vielleicht nach in den Namen Heiliges Land, Opferland und Schneckenberg. Wir werden auf diese Bezeichnungen weiter unten noch einmal zurückkommen; denn nicht immer sind Namen nur „Schall und Rauch", sondern oft sind nomina omina.

Vielgestaltig wie die Benennungen sind auch die Formen der Wallanlagen. Immerhin lassen sich, wenn wir von Einzelerscheinungen absehen, drei Haupttypen erkennen, die in besonderer Ausgestaltung immer wiederkehren. Es sind dies Rund- oder Ringwall, Langwall oder Schanze und Spitzwall. Der Rundwall tritt als geschlossene, ringförmige Umwallung oder als ein Teil einer solchen auf. Erstere haben kreisrunde, ovale oder mehr oder weniger viereckige Gestalt mit stumpfen Ecken. Letztere sind gewöhnlich sichelförmig und so angelegt, daß die offene Seite durch ein Steilufer, einen Sumpf oder einen Berghang geschützt wird. Die Sichelform dieser Wälle ist also durchweg durch die örtlichen Verhältnisse bedingt. Die Langwälle oder Schanzen fügen sich ebenfalls so in die lokalen Gegebenheiten ein, daß sie gewöhnlich Uebergänge sperren. Die Spitzwälle, Warthügel, wie man sie auch genannt hat, sind abgestumpfte Kegel, die den Ringwällen auf den ersten Blick oft täuschend ähnlich sehen, aber in der Mitte keinen Kessel aufweisen. Nicht selten finden sich solche Spitzwälle in Verbindung mit Ringwällen, sei es, daß sie in Sichtweite von solchen aufgeworfen sind, sei es, daß sie im Innern des Rundwalles aufragen. Die Spitzwälle sind zumeist von einem Graben umgeben, der heute allerdings vielfach verschwunden ist. Bei Ringwällen sind Gräben seltener, bei den sichelförmigen fehlen sie fast immer.

Die Anlage der Wälle ist von den Bodenverhältnissen abhängig. Im ebenen Gelände waren ihre Erbauer gezwungen, die ganze Umwallung künstlich aufzuschütten. Als Material dazu diente Moor- oder Ackererde oder Sand. War der Untergrund sumpfig, so rammte man als Fundament gelegentlich einen Pfahlrost ein und legte ein Packwerk aus Eichen- oder Eschenstämmen unter. Wo jedoch die Natur bereits passende Erhöhungen im Gelände darbot, nutzte man diese aus. Entweder erhöhte man sie durch Auftragung von Erde, oder man schnitt aus einer Hügelkette einen Spitzwall heraus, oder man lehnte an einen Höhenzug einen Sichelwall an. Die Burgwälle sind also keineswegs immer menschlichen Ursprungs, wenigstens nicht in ihrer Gesamtanlage. In jedem Falle aber hat wohl der Mensch sie seinen Zwecken entsprechend umgestaltet. So hat er sich manchmal nicht mit dem einen Wall begnügt, sondern noch einen Vor-

Digitized by Google

wall zum Schutze des Hauptwalls vor dessen höchste Stelle gelegt. Gelegentlich finden sich sogar doppelte Ringwälle, ja selbst dreifache Anlagen kommen vor. In die Kessel der Ringwälle, deren Boden durchweg höher als die Außenfläche liegt, führen häufig Eingänge hinein. Freilich lassen sich diese Zu-

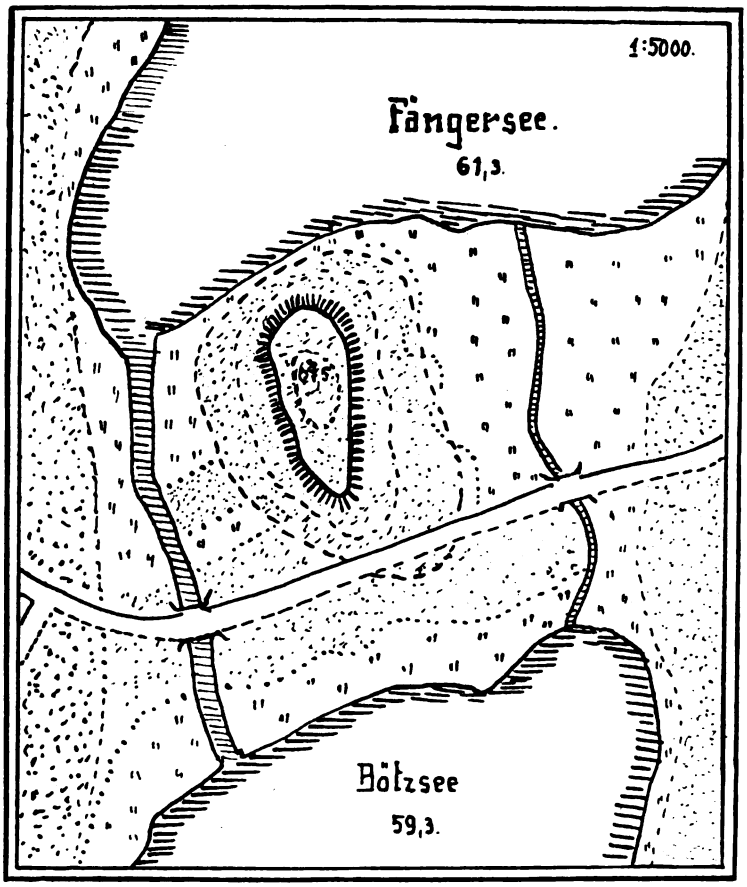


Abb. 1. Burgwall, eine schmale, sumpfige Landbrücke zwischen zwei Seen sperrend.
(Burgwall bei Straußberg, Kreis Oberbarnim.)

gänge nicht immer mit Sicherheit als ursprünglich erweisen. Vielfach sind sie jüngeren Ursprungs und erst nachträglich angelegt worden, um die Bestellung des Wallinnern mit Ackerfrüchten zu erleichtern. Daß aber manche Walltore alt sind, läßt sich an Resten einstiger Holzversteifung oder ehemaligen Bodenbelages erkennen. Wo eingeschnittene Walltore fehlen, mußte die Höhe des Kammes auf einem Fußpfad überschritten werden. Dieser Zugang zur Wallkrone ist bei den Lang- und Spitzwällen der einzig mögliche. Die Anlage des Weges ist sehr verschieden. Vielfach ließ sich beobachten, daß er so die Böschung emporführte, daß der Besteiger die rechte Seite, also die nicht vom Schilde gedeckte, der Wallhöhe zukehrte. Gelegentlich steigt er bei Spitzwällen in einer Schneckenlinie empor.

Daß die Burgwälle tatsächlich aus vorgeschichtlicher Zeit stammen, ergeben die Funde, die auf oder in ihnen gemacht worden sind. Wo der Pflug des Landmannes über ihn hinweggeht, reißt er Jahr für Jahr zahllose Tonscherben mit empor, die gewöhnlich durch einfache Verzierungen geschmückt sind. Aber auch Geräte aus Ton und Knochen, seltener aus Eisen, gelegentlich aus Stein, kommen zutage. Planmäßige sachkundige Grabungen pflegen eine geschlossene Kulturhinterlassenschaft zu ergeben, die durchweg slawischen Ursprungs ist. Auch Hausgrundrisse mit Herdanlagen und Abfallgruben oder Spuren von Befestigungsbauten lassen sich oft noch erkennen. Die Kulturwelt der Burgwälle, über die unten eingehender gesprochen werden soll, ist so typisch, daß man sich in der Vorgeschichtsforschung daran gewöhnt hat, geradezu von

Digitized by Google

einer Burgwallkultur zu sprechen. Zuweilen finden sich in tieferen Kulturschichten Funde, die einer vorslawischen Zeit angehören. Sie liefern uns den Beweis, daß die Wälle schon vor dem Einrücken der Wenden in die ehemals germanischen Gebiete angelegt und benutzt worden sind.

Eine wichtige Frage ist die nach der Bedeutung der Burgwälle. In den meisten Fällen lassen Lage und Anlage auf einen kriegerischen Zweck schließen. Darauf deutet ihre Anlage an Paßstellen und der sie manchmal umgebende Graben. In diesem Sinne sind sie daher auch früh vom Volke angesehen worden; so erklären sich die Namen Burgwall oder Burgstall, Römer- oder Schwedenschanze, auch wohl Schloßberg und Hausberg. Wo der Wall inmitten eines schwer zugänglichen Sumpfgeländes angelegt worden ist, ist er als Zufluchtsort oder Fliehburg der Nachbarbevölkerung in Notzeiten anzusehen. Mehrfach glaubten die Burgwallforscher, ganze Befestigungssysteme, sei es zum Schutz einer Grenze, sei es zur Sicherung einer Handelsstraße, erkennen zu können. Das ist nur bedingt richtig. Offensichtlich laufen ganze Ketten von Burgwällen ein Sumpf- oder Flußtal entlang und begleiten die natürlichen Grenzen eines geschlossenen Gebietes. Trotzdem wäre es falsch, hier an ein Verteidigungssystem im modernen Sinne zu denken, das von einer Zentralstelle aus nach einheitlichem Plane geschaffen wäre. Vielmehr sind die Wälle ganz zufällig so in einer „Linie" angelegt worden, weil gerade hier die zweckmäßigste Stelle zur Verteidigung gegen überraschende Angriffe und zur Abwehr raumsuchender Nachbarstämme war. Daß von einem System etwa nach römischer Art nicht gesprochen werden darf, beweist die planlose Verteilung der Wälle im Hinterlande. Verschiedentlich sind Spitzwälle im Mittelalter die Träger eines Schlosses oder eines Burgwarts geworden. Nach allem, was wir bisher mit Sicherheit wissen, haben aber auch schon in vorgeschichtlicher Zeit Herrensitze auf oder in den Burgwällen gelegen. Wo der Ursprung des Schlosses nicht zweifelsfrei auf die Zeit der Landnahme durch die Deutschen, der sogenannten Kolonisation des Ostens, zurückgeführt werden kann, ist stets die Frage berechtigt, ob es nicht an gleicher Stelle bereits einen vorzeitlichen Vorgänger hatte. Vielfach haben sich die slawischen Adelsgeschlechter selbst den Eroberern angeschlossen, haben sie wohl gar in Erkenntnis ihrer höheren Kultur und zum Schutze gegen widerspenstige Vasallen ins Land gerufen und dadurch ihren Platz neben ihnen behauptet, um schließlich in ihnen aufzugehen. Die Ermittelungen dieser Verhältnisse sind freilich äußerst schwierig. Manche deutschen Adelsfamilien haben den Sitz einer slawischen übernommen, mit ihm zugleich den Namen und oft auch das Wappen. Nicht alle slawischen Adelsnamen sind daher für den slawischen Ursprung des Geschlechts beweiskräftig. Immerhin darf angenommen werden, daß hier und da tatsächlich ein wendischer Herrensitz in der Hand der deutschfreundlichen Eigentümer verblieb und sich allmählich zu einem westländischen Schlosse umwandelte, oder umgekehrt, daß an Stelle des späteren Schlosses bereits ein slawischer Herrensitz bestanden hat. Sehr häufig finden sich auch auf heute verödeten Burgwällen ausgedehnte Siedlungsspuren. Auch hier wird man zumeist

Abb. 2. Derselbe Burgwall wie in Abb. 1, von der Schmalseite gesehen.]

Digitized by Google

auf einen Magnatensitz raten dürfen, den man sich natürlich nicht anders als einen Bauernhof denken darf. Noch eine dritte Deutung der Burgwälle ist versucht worden. Man hat beobachtet, daß öfter auf ihnen Kirchen oder Kapellen erbaut worden sind, besonders wenn sie in der Nähe von Ortschaften lagen. Nun wissen wir aus der Frühzeit der Christianisierung, daß die Priester die Gotteshäuser gerne an solche Stellen setzten, die schon vordem gottesdienstlichen Zwecken geweiht gewesen waren. Man glaubte, durch diese Maßregel den neuen Christen den Glaubenswechsel zu erleichtern, indem man einfach durch den neuen Gott die alten Heidengötter ersetzte. Aber diese Beobachtung könnte auf Zufall beruhen. Empfahlen sich doch die Wälle als höchste Punkte der Ortsnachbarschaft von selbst zur Errichtung einer Kirche. Beweisfähiger sind alte, von der Volküberlieferung erhaltene Namen wie Heiliges Land, Opferherd oder auch der Schneckenweg um einen Spitzwall, der auf kultischen Zweck deutet, endlich slawische Flurnamen in der nächsten Umgebung, in denen religiöse Begriffe der Wendenzeit wiederklingen. Wenn z. B. der an den Burgwall bei Strausberg, Kreis Oberbarnim, anstoßende eine See Bötzsee, ein nicht allzu fernes Fließtal Babetal heißt, so ist das immerhin auffällig; steckt doch in jener Bezeichnung der Name des obersten allerhaltenden und allwaltenden Gottes Bóg, in dieser der der Allgebärerin Baba, also der beiden Urmächte der Welt. Wahrscheinlich enthalten alle angegebenen Deutungen einen wahren Sinn. In erster Linie werden die Burgwälle Schutzanlagen gewesen sein, die dem Lande ebenso wie dem umwohnenden Volke dienen sollten. Daß die Ausübung des Schutzes Aufgabe der Herren war, ist klar. Somit werden die Führer als die berufenen Schützer des Volkes gerade hier ihre Sitze erbaut haben. Uralt aber ist bei allen indogermanischen Völkern die Verbindung von Fürstentum und Priestertum. Wie der Hausherr, der in seiner Familie unumschränkte Patriarch, deren Oberpriester war, so war der Fürst es für sein Volk. Daher wird sich bei den Herrensitzen auch zugleich das Kultheiligtum befunden haben, um das sich an Festtagen die Volkschaft versammelte. Natürlich brauchen nicht immer diese drei Bestimmungen zusammengetroffen zu sein. Manche Wälle sind zweifellos nichts als Feste oder nichts als Fliehburg gewesen, andere dienten vielleicht nur kultischen Zwecken oder waren nur bestimmt, einen Magnatensitz zu tragen.

Noch eine weitere Bedeutung dürften die Wälle gehabt haben, auf die bisher noch nie hingewiesen worden ist, weil die entsprechenden Anlagen restlos verschwunden sind und ihr früheres Vorhandensein sich bisher nur ganz selten erweisen ließ. Das ist der Zusammenhang der Ringwälle mit der Rundlingsform der Dorfanlage. Die Rundlinge, Dörfer, bei denen die Häuser so mit einer Giebelseite radial um einen kreisrunden, birnenförmigen oder dreieckigen Anger geordnet sind, daß nur ein schmaler, daher leicht zu sperrender Zugang übrig bleibt, sind zwar nach neuerer Forschung keineswegs ausschließlich wendischen Ursprungs. Sie finden sich vielmehr auch in Gegenden, in denen nachweislich niemals Slawen gesessen haben, während sie andererseits im Innern rein slawischer Gebiete oft fehlen. Dort aber, wo wendische Rundwälle neben Rundlingsdörfern auftreten, scheint es naheliegend, diese Form aus jener zu erklären. Daß die Rundlinge früher zumeist befestigt waren, soweit nicht die Natur bereits hinreichend dafür gesorgt hatte, ist eine sichere Annahme; wissen wir doch auch von den mittelalterlichen deutschen Dörfern, daß sie durchweg durch Wall oder Pallisadenzaun und Graben geschützt waren. In einigen Fällen ließen sich tatsächlich ehemalige Wälle um alte wendische Rundlinge nachweisen; zum Teil handelte es sich hier um Dungwälle. Wir werden also nicht fehlgehen, wenn wir auch bei anderen derartigen Dorfanlagen einen umschließenden Rundwall voraussetzen und nunmehr, da seine Errichtung zweifellos der Dorfgründung voranging, die Siedlungsform aus dem Zwange herleiten, den die Wehranlage auf sie ausübte. Damit fällt der ältere Erklärungsversuch des Rundlings, der ihn als eine Erstarrung der Wagenburg wandernder Horden deutet. Daß die Rundwälle der Runddörfer heute restlos verschwunden sind, kann kaum verwunderlich erscheinen; sind doch auch die Befestigungen der deutschen Dörfer und der meisten Städte längst beseitigt. Verkehrs- und Ausdehnungsrücksichten haben hier zerstört, was seinen eigentlichen Zweck schon seit Jahrhunderten nicht mehr zu erfüllen brauchte. Aus dem Schutzgürtel war ein Hemmnis geworden, das man praktisch besser aus dem Wege räumte.

Umso wichtiger ist die Erhaltung der Wälle, die noch einigermaßen vollständig oder doch wenigstens in ansehnlicheren Resten vorhanden sind. Viele von ihnen sind noch im letzten Jahrhundert teils dem Unverstand, teils gewinnsüchtiger Spekulation zum Opfer gefallen. Wo man sie nicht aus Gründen der Einebnung abgetragen hat, da hat man sie wohl zur Gewinnung von Sand für Bauten oder zur Trockenlegung der

Digitized by Google

umgebenden Sumpfniederung angegraben. Erst 1888 hat in Preußen das Kultusministerium die auf staatlichem Gebiet liegenden Burgwälle in seine Obhut genommen, und erst die allerjüngste Denkmalspflege hat auch den übrigen gleiches Interesse zugewandt. Trotzdem ist ein wirksamer Schutz nur möglich, wenn die Bevölkerung dazu erzogen wird, diese Anlagen grauer Vorzeit als Volkseigentum und Nationalwerte anzusehen und entsprechend für ihre Erhaltung einzutreten. Erst wenn, wie Tacitus von unseren Vorfahren rühmte, bei uns wieder gute Sitten mehr vermögen als anderwärts gute Gesetze, werden unsere Burgwälle nicht nur erhalten, sondern auch als wertvolle Zeugen vergangener Zeiten geschätzt werden, wie heute die Städte auf die Denkmäler einstigen Bürgerstolzes und freier Selbstbestimmung stolz sind und ihnen ihre Pflege angedeihen lassen.

(Schluß folgt.)

Etwas vom Gift der Schlupfwespen.

Von Albert Pietsch.

Die wichtige Rolle, die die große Familie der Schlupfwespen im Haushalte der Natur spielt, darf wohl als bekannt gelten. Dadurch, daß die Weibchen ihre Eier in andere Insekten oder deren Eier, Larven und Puppen legen, werden viele Insekten zugrunde gerichtet. So sei an die Kohlraupen-Schlupfwespe erinnert, die unter den gefräßigen Raupen des Kohlweißlings aufräumt. Wenn wir so die praktische Bedeutung der Schlupfwespen kennen, so sind wir über die Lebensgewohnheiten der Tiere recht schlecht unterrichtet. Noch trauriger sah es mit den Kenntnissen aus, die wir von dem Schlupfwespengift und seinen Wirkungen besaßen. Solche Untersuchungen waren meistens mit Bienen, Wespen und Ameisen vorgenommen worden. Die Lücke ist nun teilweise durch eine Arbeit von Albrecht Hase an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft ausgefüllt.

Als Versuchstier diente die Schlupfwespenverwandte Habrobracon juglandis, als Wirtstiere dienten die Raupen der Mehlmotte und der Wachsmotte.

Wie vollzieht sich der Stich der Schlupfwespen? Das Stechwerkzeug besteht aus einer feinen Röhre, die aus zwei Stechborsten und einer Stachelrinne gebildet wird, indem die Teile an den Rändern fest ineinander gefalzt sind. Wie bei den Bienen sind die Stechborsten an der Spitze gezähnelt. (Abb. 1.) Durch abwechselndes Vor- und Rückwärtsgleiten wird die Hautdecke gleichsam angesägt, um dann eingestochen zu werden. Je nach der Größe der Wespe und des Wirtstieres wird der Stachel mehr oder weniger tief hineindringen und deshalb eine größere oder kleinere Verletzung verursachen. Es konnte nie beobachtet werden, daß sich die Schlupfwespen ihren Stechapparat ausgerissen hätten, wie es bei den Bienen am Menschen die Regel ist. Abbildung 2 möge die Verhältnisse veranschaulichen. Die Ausmaße der Körperquerschnitte von den Wirtstieren als auch die Länge der Stachel sind bei genau gleichem Maßstabe (31mal vergrößert) gezeichnet. a zeigt die durchschnittliche Stichtiefe bei der Wachsmottenraupe, b die bei der Mehlmottenraupe. Daß die Verletzung aber auch tiefere Schichten in Mitleidenschaft ziehen kann, möge c beweisen, das eine Habrobracon-Larve darstellt, die durch eine andere Schlupfwespenart (Lariophagus distinguendus) angestochen ist, wo also ein völliges Durchstechen im Bereich der Möglichkeit liegt. Bei der Beurteilung der Stichfolgen spielt aber die mechanische Verletzung erst eine zweite Rolle. Einen viel tieferen Eingriff stellt der damit verbundene chemische Vorgang dar, indem die Tiere ein Gift absondern.

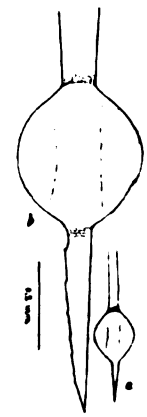


Abb. 1.
Ende des Giftstachels mit anhaftendem Giftropfen: a von Habrobracon, b von der Honigbiene.
Die gleichen Vergrößerungsmaßstäbe (100x) nach Hase.

Was ist von der Giftmenge bekannt? Der wasserhelle Giftropfen tritt nicht an der Spitze des Stachels aus, sondern etwa $^1/_{10}$ mm davon entfernt (Abb. 1). Wenn man die Tiere fesselt, sie zur Giftabgabe reizt und unter dem Mikroskope beobachtet, dann gelingt es, die Größe eines Giftropfens mit 0,0003 cbmm zu bestimmen. Das Volumen des Tropfens einer Biene beträgt 0,0125 cbmm, also das 42fache. Das würde einem Gewicht von 0,00034 mg und 0,0141 mg entsprechen. Mit der Absonderung eines Giftropfens ist der Giftvorrat aber nicht erschöpft. Ein Weibchen kann ein- und dieselbe Raupe mehrmals hintereinander oder mehrere Raupen unmittelbar nacheinander stechen. Durch fortwährende

Digitized by Google

Reizung der Tiere gelang es, bis zur Erschöpfung des Giftvorrates im Durchschnitt 30 Tropfen absondern zu lassen. Danach beträgt die gesamte Giftmenge eines Habrobracon-Weibchens 0,0102 mg, d. i. $^1/_{100}$ des ganzen Körpergewichtes.

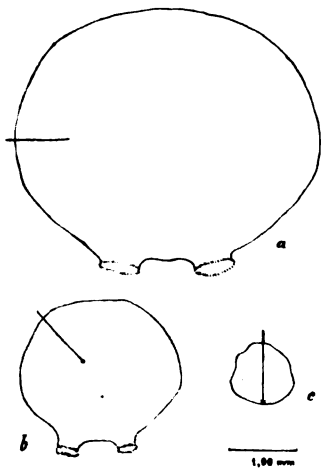


Abb. 2.
Durchschnittliche Größenverhältnisse der Raupenquerschnitte und der eingekohrten Stachel. a = Wachsmottenraupe, b = Mehlmottenraupe, c = Habrobraconlarve mit Stachel von Lariophagus. Alle Vergrößerungen bei gleichem Maßstab (15 : 1) nach Hase.

Wir haben guten Grund, annehmen zu dürfen, daß zwei Tropfen vollauf genügen, um die wendige Wirkung bei dem Beutetiere hervorzurufen. Dann würden also 0,00068 mg Gift genügen, um die angegriffene Raupe, z. B. die der Wachsmotte im Gewicht von 278 mg, zu vergiften. Für 1 mg Raupe wären also 0,000002446 mg, für 1 kg 2,446 mg nötig. Es ist reizvoll, die Wirkung des Schlupfwespengiftes mit der des Curarins, das im lähmenden Pfeilgift der Indianer Südamerikas enthalten ist, zu vergleichen. Um alle Bewegungen des Frosches aufzuheben, ohne tödlich zu wirken, sind für 1 kg Frosch 0,28 mg Curarin nötig. Die Schlupfwespe verbraucht also etwa eine zehnmal größere Menge.

Wie wirkt nun das Schlupfwespengift? Wir hatten nicht ohne Grund das Wespengift mit dem Pfeilgift verglichen. Beide haben ein ähnliches Wirkungsbild: völlige Lähmung aller aktiven Bewegungen. Der Stich kann derartig schnell auf die Raupen wirken, als wenn sie vom Blitz getroffen wären. Sie fallen von einer Wand plötzlich herab und bleiben regungslos liegen. Die Raupen bleiben im gelähmten Zustande tage- bis wochenlang bis zu ihrem Tode in der gezeichneten Stellung (Abb. 3) an der Wand hängen. Bei anderen Tieren vergehen zwar Stunden, — aber alle zeigen dasselbe Krankheitsbild: Lähmungszustand, Aufhören der Nahrungsaufnahme und der Spinntätigkeit.

Die auffallendste Erscheinung tritt aber in der Tatsache zu Tage, daß bei den völlig gelähmten Raupen das Herz unentwegt weiter arbeitet, ja sogar auf äußere Einflüsse und Reize antwortet. Das Herz der Raupen zieht sich als Schlauch oberhalb des Darmes an der Rückenseite des Körpers entlang, und seine Bewegungen können durch die durchscheinende Körperdecke wahrgenommen werden. Die erste Wirkung eines Stiches, der sofortige Lähmung zur Folge hat, zeigt sich am Herzen daran, daß die Schlagzahl rasch emporsteigt. So erhöhte sich z. B. die Pulsfrequenz innerhalb einer Minute von 35 auf 60. Im Laufe einiger Zeit kehrt das Herz zu normaler Tätigkeit zurück. Daß das Herz durch das Gift so gut wie garnicht angegriffen sein kann, beweisen die Versuche, die die Beeinflußbarkeit der Herztätigkeit auch bei gelähmten Raupen feststellen. Die Pulszahl bei den Insekten schwankt außerordentlich und ist weitgehend von äußeren Faktoren, besonders von der Temperatur, abhängig. Als höchste Schlagzahl bei Mehlmottenraupen wurde bei Zimmertemperatur in der Minute 85 festgestellt. Gesunde und vergiftete Tiere verhalten sich gegen Temperaturschwankungen vollkommen gleich. Bringt man am fünften Tage nach dem Stich gelähmte Raupen aus dem Zimmer in einen Brutschrank mit + 37°, dann steigt z. B. die Herzzahl von 35 auf 85. Und umgekehrt wirkt jede Temperaturerniedrigung verzögernd, so daß die Herztätigkeit so gut wie aufzuhören scheint. Was aber fast unglaublich klingt, das ist die lange Lebensdauer der gelähmten Raupen. Wurden Raupen bei + 4° gehalten, dann stellte sich der Fall ein, daß eine Raupe noch 5½ Monate nach der Lähmung deutliche Lebenszeichen von sich gab, und daß das Herz noch rund 5 Monate lang tätig war. Das ist wohl der beste Beweis für die Unschädlichkeit des Giftes auf die Herztätigkeit.

Fragen wir uns zum Schlusse noch: Wozu benutzen die Schlupfwespen den Giftstachel? Man muß sich dabei vor Verallgemeinerungen hüten, da sich nicht alle Schlupfwespenarten in der Beziehung gleich verhalten. Von den Habrobracon-Weibchen können wir sagen, daß sie die Raupen vergiften, um für die Nachkommenschaft zu sorgen. Es wäre aber verfehlt, behaupten zu wollen, daß das nur der einzige Zweck wäre, wie es z. B. der bekannte französische Insektenforscher Fabre getan hat. Nach ihm lähmen die Wespen nur darum die Wirtstiere, damit die junge Brut immer frisches „konserviertes" Futter zur Verfügung hat. Das Habrobracon-Weibchen benutzt aber die gestochenen Tiere auch zu eigener Nahrung, indem es aus der Stichstelle die Körpersäfte der Raupe saugt. Und endlich muß man in unserem

Abb. 3.
Gelähmte Mehlmottenraupen an senkrechter Wand. a = Hängenbleiben mit den Afterfüßen, b = mit den Brustfüßen. Vergr. (5 x) nach Hase.

Digitized by Google

Falle den Stechapparat auch als Wehrapparat bezeichnen, der gegen angreifende Feinde benutzt wird. Drückt man die linke Brustseite der Wespe, dann richtet sich der Stachel nach links, und dasselbe geschieht rechts. Wenn wir so über die eigenartige Wirkung des Habrobracon-Giftes unterrichtet sind, so bleibt doch noch manches Rätsel zu lösen. Unsere Kenntnisse hinsichtlich des Wesens, der chemischen Natur des Giftes, liegen noch völlig im Dunkeln.

Stimmen der Wasser.

O Stimmen der Wasser, wie ward euer Laut
seit den Tagen der Kindheit mir lieb und vertraut!
Wenn die Worte der Menschen mir klangen wie Hohn,
drang stets mir versöhnend ans Herz euer Ton.

Am murmelnden Waldbach, von Birken umsäumt,
hab' einst ich die Träume der Jugend geträumt,
die törichten, goldnen, von Ruhm und von Glück,
die kein Gott selbst hienieden uns zaubert zurück.

Ueberm Bergstrom, der donnernd die Schluchten durchbraust,
dann hab' ich durchgrübelt die Fragen des Faust,
die ewigen Fragen, im schmerzenden Hirn,
und am Eishauch der Gletscher gekühlt mir die Stirn.

Nun lausch' ich, wo grollend die Woge sich bricht,
am nordischen Strande dem Schicksalsgedicht
der brandenden Meerflut, und tief in die See
versenk' ich mein Bangen und irdisches Weh.

O Stimmen der Wasser, gewaltiger Chor,
den die Tiefe sendet zum Aether empor,
ob ihr flüstert und klagt, ob zum Donner ihr schwellt,
seid gegrüßt mir als heiliger Hymnus der Welt!

Reinhold Fuchs.

Vom Hunger und den Hungerkünstlern.

Von Franz Tormann.

Im Leben findet ein ständiger Verbrauch von Stoffen statt; die lebendige Substanz der tierischen und pflanzlichen Zelle „brennt" dauernd. Um den dabei eintretenden Stoffverlust zu decken, nehmen Pflanzen und Tiere Nahrung auf. So gehört die Ernährung mit zu denjenigen Erscheinungen, ohne die Leben natürlicherweise unmöglich ist. Der normale Zustand wird also der sein, daß die Stoffaufnahme den durch die Lebenserscheinungen notwendigen Stoffumsatz deckt, daß also Ausgabe und Einnahme sich mindestens das Gleichgewicht halten. Ist die Nahrungszufuhr so reichlich, daß sie den augenblicklichen Bedarf des Organismus übersteigt, so können Nahrungsstoffe darin unverbraucht auf-

Digitized by Google

gespeichert werden, so daß derselbe bei Unterernährung von den Reservestoffen zehren kann. Wird aber das Stoffwechselgleichgewicht in der Weise gestört, daß die Einfuhr die Ausfuhr nicht deckt, so stellt sich mit der unzureichenden Ernährung ein immer stärker werdendes Hungergefühl ein. „Hunger tut weh!" Er ist eine Mahnung des Körpers nach Nahrungszufuhr, die mit elementarster Gewalt Befriedigung heischt. Gerade diese elementare Macht des Hungers ist ein deutlicher Beweis, daß er bei längerer Dauer dem Körper schädlich sein muß.

Am auffälligsten muß der Einfluß im wachsenden Organismus hervortreten, also dann, wenn das Tier während der Entwicklungszeit nicht genügend ernährt werden kann. Die Nahrung reicht hier vielleicht gerade aus, um es am Leben zu erhalten; da aber keine Baustoffe zur Verfügung stehen, muß es im Wachstum zurückbleiben. Stets ist diese Erscheinung an überfüllten Fischteichen zu beobachten. Regelt der Fischzüchter den Bestand nicht so, daß die Anzahl der Fische in geordnetem Verhältnis zur Nahrungsmenge steht, die der Teich bietet, so bleiben die Fische klein, auch wenn sie mehrere Jahre alt werden. Dem Wachstum des Knochengerüstes konnte die Muskulatur wegen Mangel an Baustoffen nicht folgen, so daß gestrecktere Formen mit eingefallenem Rücken, großem Kopf, besonders großen Augen und Flossenteilen entstehen.

Aus den Erscheinungen der Hungerwirkung lassen sich also gewisse praktische Folgerungen ziehen. Jeder Tierzüchter weiß, daß seine Pfleglinge nur dann zu kräftigen Tieren sich entwickeln werden, wenn sie ausreichend und gut ernährt werden. Hunger- bezw. Mastversuche mit Schweinen haben dies deutlich gezeigt. Aus einem Wurf wurden je zwei männliche Tiere so aufgezogen, daß das eine Paar gemästet wurde, das andere aber nur gerade so viel Nahrung erhielt, wie es für die Erhaltung seines Lebens unbedingt nötig hatte. Bei den letzteren zwei Tieren wurde durch das Fehlen von Baustoffen die Körpergröße sehr stark zurückgehalten. Nach fünf Monaten wogen sie nur 14,5 bezw. 22,5 kg, während die gemästeten es auf 55 bezw. 80 kg brachten. Die Hungertiere nahmen sich wie Zwerge gegen ihre gleichalterigen Geschwister aus. Die Herausbildung der kleinen Shetlandponnys ist wohl auch auf die ihnen nur kärglich zur Verfügung stehende Nahrung zurückzuführen.

Interessante Feststellungen hat Barfurth über den Einfluß des Hungers auf Amphibien besonders in der letzten Zeit der Umwandlung gemacht. Bekanntlich treten dabei ziemliche Umbildungen schon in der äußeren Körpergestalt auf, denen entsprechende Umschmelzungen bezw. Umbildungen im Körpergewebe parallel laufen. Am auffälligsten ist die Zurückbildung des Schwanzes und die Umbildung der Kiemenatmung in Lungenatmung. Die Verkürzung des Schwanzes erfolgt so, daß allmählich Haut, Blutgefäße, Muskeln und Knochen der Wirbelsäule sich auflösen. In dieser Zeit der Umwandlung hungert das Tier vollständig. Der junge Frosch ist darum kleiner und leichter als es vorher die dicke Kaulquappe war. Er benutzte in dieser Zwischenzeit alle ihm zur Verfügung stehenden, für die Fortführung der Lebensprozesse entbehrlichen Stoffe der Larve zur Unterhaltung seines Lebens. Würde das Tier in dieser Zeit sich noch reichlich ernähren, so müßte die Auffaugung der Stoffe viel länger dauern und damit die Entwicklungszeit sich gleichfalls verlängern. Barfurth sieht darum hier im Hunger ein förderndes Prinzip. Unter ähnlichen Gesichtspunkten läßt sich auch die Umwandlung der Insekten beobachten, bei der es sich im letzten Stadium auch um Auffaugung flüssiger Körperelemente handelt.

Verfüttert man an junge Hunde Stoffe, die nur geringe Mengen phosphorsaurer Salze oder phosphorhaltigen Eiweißes enthalten, dann müßte, so sollte man doch annehmen, ein Stillstand im Wachstum eintreten. Lipschütz konnte aber bei derartigen Versuchen eine Gewichtszunahme feststellen. Ein sieben Wochen lang bei phosphorarmer Kost gehaltenes Tier unterschied sich nur wenig von seinen normal ernährten Geschwistern. Nur hatte es krumme Beine bekommen, die Knochen waren weich geblieben. Wie sollen wir uns dieses Wachstum bei Mangel an einem für den Aufbau der Zellen unbedingt notwendigen Stoff, wie es der Phosphor ist, erklären? Hier ist nur eine Erklärung möglich: daß die Zellen des Gehirns, der Muskeln usw. es verstanden haben, die geringen Phosphormengen, die in der Nahrung vorhanden waren, an sich zu reißen und nicht nur nichts für die Ablagerung in den Knochen in Form von phosphorsauren Salzen übrig zu lassen, sondern vielleicht auch phosphorsaure Salze, die schon früher, als die Hunde noch an der Mutter saugten, in den Knochen abgelagert waren, den Knochen zu entnehmen, um sie für den Zellenaufbau zu verwerten. Aehnliche Versuche hat Hans Aron vorgenommen. Er fütterte einen Teil junger Hunde eines Wurfes mit ausreichender Kost, den anderen

Digitized by Google

Teil ließ er hungern. An den hungernden Tieren konnte man deutlich beobachten, daß sie trotzdem wuchsen. Dabei wurden die Tiere zusehends magerer. Dieser Zustand zunehmender Abmagerung unter ständiger Größenzunahme bei Konstantbleiben des Gewichtes dauerte je nach dem Grade der Nahrungsentziehung drei bis fünf Monate an. Wurde jetzt, wenn das Tier völlig abgemagert war, die Nahrungsmenge so gering belassen wie vorher, so ging das Tier unter geringem Gewichtsverluste zugrunde. Das Wachstum trotz ungenügender Nahrung wurde dadurch ermöglicht, daß nicht nur das Körperfett, sondern auch teilweise die Muskeln eingeschmolzen wurden. Das Muskeleiweiß diente zum Aufbau der Knochen. Auf diese Weise war es möglich, daß sich auch bei ungenügender Ernährung und trotz des Stillstandes im Wachstum das Knochengewicht um 70% erhöhte. An Muskeleiweiß war natürlich eine Herabminderung erfolgt. Die inneren Organe hatten wenig gelitten, das Gehirn zeigte ein regelmäßiges Wachstum.

Eine Verkleinerung des Körpers stellte man fest bei Hungerversuchen mit Süßwasserpolypen (Hydra) und Strudelwürmern (Planaria). Nach acht Hungertagen hatten die Polypen eine auffallende Länge erreicht, auch die Tentakel hatten sich gestreckt. Häufiger Ortswechsel ließ ein Suchen nach Nahrung vermuten. Dann folgte ein Erschlaffungszustand und eine Verkürzung des Körpers, verbunden mit Rückbildung der Tentakel. Bei Polypen, die in der Knospenbildung begriffen waren, lösten sich die Knospen schneller ab als gewöhnlich. Die Hydra nimmt immer mehr embryonalen Charakter an, so daß der völlig ausgehungerte Polyp seinem Embryo gleicht. Bei Planaria alpina stellte Stoppenbrink die Größe von Tieren am 16. März 1903 folgendermaßen fest: größtes Tier 13 mm lang, 2 mm breit, kleinstes Tier 10 mm lang, 1 mm breit. Hierauf teilte er die Planarien in zwei Gruppen, von denen die eine normal gefüttert wurde, während die andere hungern mußte. Am 15. Dezember desselben Jahres waren die gefütterten Tiere 17 mm lang und 2,5 mm breit, bezw. 14 mm lang, 2 mm breit. Die Größe bei den hungernden Tieren war zurückgegangen von 13 mm auf 3,5 mm Länge und 0,5 mm Breite. Mit dieser äußeren Rückbildung hält eine innere Umbildung Schritt. Manche Planarien beschränkten die Eiablage, die oftmals bald gänzlich aufhörte. Auch die Eier- und Dotterstöcke verschwinden. Die Geschlechtsorgane werden zurückgebildet und sind an den Geweben eines ausgehungerten Individuums überhaupt nicht mehr zu finden. Nur das für den Nahrungserwerb so wichtige Nervensystem hält am allerlängsten stand und wird zu allerletzt, bezw. gar nicht angegriffen. Aehnlich verhält sich nach Nußbaum und Oxner ein Rundwurm, Lineus ruber, der zunächst das Pigment des Körperepithels verliert. Hierauf werden verschiedene Organe, am meisten die Geschlechtsorgane, allmählich zurückgebildet. Der ganze Körper verkürzt sich, der Darm legt sich in Falten, von denen einige in das Innere des Darmes abgeschnürt werden, dort zerfallen und vom Körper aufgesogen werden. Bei hungernden Einzellern sieht man zunächst die Reservestoffe schwinden, die im Protoplasma in Form von Körnchen während des Nahrungsüberflusses angehäuft worden waren. Das Protoplasma gewinnt dabei allmählich ein helles Aussehen. Der Umfang der Zelle wird geringer. Aber auch einen „Kampf der Teile" beobachtet man. Ein Paramaecium zeigt nach Verworn im Hunger eine allmähliche Zerklüftung und Vakuolenbildung im Protoplasma. Der Körper ist schon in tiefgehender Weise verändert, während die Wimperhärchen noch unberührt sind. Auch der Kern ist um diese Zeit noch unversehrt. Nach völliger Zerklüftung des Protoplasma beginnen die Wimperhärchen zu zerfallen. Noch bis kurz vor dem Tode bestand in den Versuchen Verworns Wimperbewegung und ein kleiner Rest von Protoplasma und Kernsubstanz. Die Tiere konnten nach Darreichung geeigneter Nahrung in zwei Tagen wieder zu ihrem völlig normalen Zustande zurückgeführt werden. „Man sieht, wie die Zelle beim Hunger noch lange gegen den Untergang geschützt ist und wie ihr bis zum letzten Augenblick noch die Möglichkeit einer Rettung gesichert ist." (Verworn).

Tritonen erlitten nach 7—8 Wochen langem Hungern einen Gewichtsverlust, der etwa ¼ des Gesamtkörpergewichts ausmachte. Nebenbei sei bemerkt, daß die Wiederauffütterung der Tiere sehr interessante Ergebnisse zeigt: Die wöchentliche Gewichtszunahme der Hungertiere übertraf die der ständig normal gefütterten Tiere um das drei- bis vierfache. Dieser Befund stützt die Anschauung, daß die von dem Organismus während einer bestimmten Zeit für seine Lebensfortführung verarbeitete Nahrungsmenge in erster Linie mit von seinem inneren Zustande abhängt, nicht allein von der Quantität der Nahrungsmenge. Auffällig ist auch die Einbuße an Körperlänge, die bei hungernden Tritonen festgestellt wurde. Das ist umso bemerkenswerter, als die Tritonen hoch-

Digitized by Google

entwickelte Tiere sind, von denen man annehmen möchte, daß sie die einmal erreichte Körpergröße auch beibehalten würden, da der Knochenstab der Wirbelsäule sich wohl ohne weiteres nicht leicht verkürzen läßt. Außerdem liefern die Knochen kein plastisches Material, das zur Fortführung der Lebensprozesse aufgesaugt wird. In der Tat zeigten auch genaue Untersuchungen, daß die Kürzung der Wirbelsäule nicht auf Einziehung von Knochensubstanz, sondern auf Auflösung und Herabminderung der zwischen den einzelnen Wirbelkörpern gelegenen knorpeligen und bindegewebigen Teile zurückzuführen ist. Es ist dies dieselbe Erscheinung, die im Greisenalter beim Menschen eine Verkürzung der Wirbelsäule und damit eine Verringerung der Körpergröße herbeiführt.

Wir sprachen bisher nur vom Hungern, soweit es bei Laboratoriumsversuchen beobachtet wurde. Man darf aber nicht vergessen, daß der Hunger eine in der freien Natur sehr verbreitete Erscheinung ist. Man denke an den Winterschlaf, gleichbedeutend mit Hungerzeit, so mancher Tiere, der selbstverständlich auch nicht ohne Einfluß auf den Organismus ist. Die Blutbewegung stockt, der Blutdruck wird niedriger, die Zahl der Herzschläge geringer, die Atembewegung wird stark herabgesetzt. Bei einzelnen Winterschläfern sind langandauernde Atemstillstände beobachtet worden. Aber auch bei dem verlangsamten Ablauf aller Lebensvorgänge findet ein ständiger Stoffverbrauch statt. Das zeigt uns der abgemagerte Körper und die Freßlust der meisten Schläfer, wenn sie ihre Winterquartiere verlassen.

Hier dürfen wir jenes Hungerexperiment großen Stiles nicht vergessen, das uns die Natur jährlich am Rheinlachs vorführt, dessen Verhältnisse der Physiologe Miescher zu Basel in den achtziger Jahren studiert hat. Der Rheinlachs begibt sich zum Laichgeschäft aus dem Meere in den Rhein. Während er den Rhein hinaufwandert, nimmt er fast ein Jahr lang keine Nahrung auf. Daraus erklärt sich auch, daß der aufwärtsziehende Lachs nicht mit der Angel gefangen werden kann, weil er eben nicht nach Nahrung beißt. Der Magen des hungernden Tieres ist stets leer, der Darm enthält nur eine zähe, schleimige Masse, so daß die alten Lachsfischer meinten, ihre Lieblinge ernährten sich von Schleim. Daß dann die Absonderung der Verdauungssäfte — mit Ausnahme der Galle — aufhört, erscheint uns selbstverständlich, nicht aber die auffällige Tatsache, daß auch die reichlich vorhandenen starken und spitzen Zähne vollständig oder teilweise ausfallen, da der Lachs sie doch gebraucht, sie also neu bilden muß, wenn er an die reichbesetzte Meerestafel zurückkehrt. Nun aber verbrauchen die Tiere viel Kraft für ihre Bewegungen gegen den Strom, müssen gewaltige Körperanstrengungen beim Ueberwinden von Wehren und Stromschnellen überstehen, bedürfen nicht unbedeutender Stoffmengen, um die Eier zu reifen. All die nötigen Stoffmengen gibt der Lachs von seinem Muskelfleisch her. Eine fettige Entartung ergreift die gewaltigen Seitenmuskeln und den Rückenmuskel, „schmelzt" die organischen Stoffmassen ein, führt sie auf uns unbekannten Wegen in die Blutgefäße und durch diese den Stellen zu, wo sie benötigt werden. Hat der Lachs sich seiner Eier entledigt, so ist er ungemein abgemagert, alles Fett ist verschwunden und das sonst zart rötliche Fleisch ist weiß und durchscheinend geworden. Ins Meer zurückgekehrt, bringt er es in wenigen Monaten wieder auf seinen alten Körperumfang. Wir sehen also hier, daß der Körper erwachsener Tiere verhältnismäßig lange hungern kann, wenn er genügend Reservestoffe aufgespeichert hat und fähig ist, diese wieder in seinen Stoffwechsel einzubeziehen.

Die Frage, wie lange die Tiere im allgemeinen hungern können, ist nicht leicht und einwandfrei zu beantworten, da mancherlei Umstände wie Alter, Ernährungszustand, ja selbst die Einzelveranlagung mitsprechen. Die Strudelwürmer scheinen wahre Hungerkünstler zu sein. Zu verschiedenen Malen sind solche monatelang, ja, bis zu einem Jahre in Zuchtgläsern gehalten worden, ohne daß ihnen während dieser langen Zeit irgendwelche Nahrung zur Verfügung stand. Von den Ringelwürmern ist der Regenwurm sehr lange widerstandsfähig. Wurden zwei Hinterenden mit den Mundflächen so aneinander gefügt, daß das neugebildete Tier am Vorder- und Hinterende eine Afteröffnung hatte, also keine Nahrung aufnehmen konnte, so lebte eine solche Vereinigung bis elf Monate nur von den Reservestoffen des Körpers. Von Fröschen wird berichtet, daß sie länger als ein Jahr ohne Nahrung aushalten können, und der Grottenolm kann mehrere Jahre hungern. Noch interessanter sind jene Fälle, in denen Tiere in einem Ruhezustande, sei es eingekapselt in Geweben oder in einem scheinbaren Trockenzustande („Trockenstarre") verhältnismäßig sehr lange Zeit ohne alle Nahrungszufuhr sein können. Wir müssen dabei berücksichtigen, daß sie sich in vollständiger Ruhe bei äußerst beschränktem Stoffwechsel befinden. Das älteste Beispiel bildet das Bärentierchen, das, wenn es langsam eintrocknet, bis zu zehn Jahren in der

Digitized by Google

Trockenstarre ausharrt und nach dieser Zeit, wenn es mit Wasser befeuchtet wird, wieder zu neuem Leben erwachen kann. Es hängt dies mit der Lebensweise des Tieres in den Moospolstern der Dachrinnen und ähnlicher Oertlichkeiten zusammen, die zuweilen kräftigster Durchfeuchtung und daraufhin wieder lange Zeit der stärksten Austrocknung ausgesetzt sind. Rädertierchen sollen in diesem Zustande 15 Jahre aushalten; das Weizenälchen kann sogar 27 Jahre ohne Nahrungszufuhr auskommen. Unter den Schmarotzern können Finnen des menschlichen Bandwurmes in den Muskeln viele Jahre am Leben bleiben, und die Muskeltrichine vermag in eingekapseltem Zustande etwa 30 Jahre im Körper ihres Wirtes auszuharren. Zecken waren in einer Schachtel vergessen liegen geblieben. Nach drei Jahren wurde diese zufällig geöffnet; die Tiere waren noch am Leben. Landschnecken, die eingekapselt 15 Jahre trocken in einer Sammlung lagen, erwachten bei zufälliger Befeuchtung zu neuem Leben. — Wie lange der Mensch im Hungerzustande ausharren kann, wird sich in der gegenwärtigen Hungersportperiode, die ein Streben nach immer höheren Hungerrekorden entfacht hat, nun auch herausstellen. Jedenfalls ist die Leistung des Hungerkünstlers Succi mit 30 Hungertagen durch Jolly mit seinen 45 und Fridolin mit 60 schon weit überholt. Allerdings wird auch aus früheren Zeiten noch von höheren Hungerleistungen berichtet, die jedoch wenig sicher verbürgt sind. Merlatti soll 50 Tage gehungert haben und ein Sträfling im Jahre 1831 nach 63 Hungertagen in Toulouse gestorben sein. Die Hungerkunst der indischen Fakire (Büßer) ist bekannt.

In all diesen Tatsachen (bei Pflanzen mehr noch als bei Tieren) tritt uns eine große Anpassungsfähigkeit des Organismus an die veränderten Lebensbedingungen, an den Nahrungsmangel, entgegen. Man betrachte nur den Abbau entbehrlicher und die Erhaltung lebenswichtiger Organe. Wenn die Muskeln, die Leber, Haut und Nieren schon 25 bis 65 Prozent an Gewicht eingebüßt haben, haben Gehirn und Rückenmark oft erst einen Gewichtsverlust von 2 Prozent erfahren. Und auch das Herz erfährt nur einen geringfügigen Verlust. Die lebenswichtigsten Organe, die ja das zentrale Nervensystem und das Herz sind, erleiden im Hunger nur eine geringe Einbuße. Es findet im vielzelligen Organismus gewissermaßen ein Kampf der Zellen untereinander statt; die einen, z. B. die Nerven- und die Herzmuskelzellen, reißen alle verfügbaren Reservestoffe an sich und reichen diese nicht, auch noch die Stoffe der abgebauten Teile.

Der Hunger stellt sich uns sonach als eine Warnung des Körpers dar, nicht unter das für die Fortführung des Lebensprozesses notwendige Maß an Nahrungsstoffen herunterzugehen, und ist, in diesem Sinne betrachtet, als grundsätzlich zweckmäßig anzusehen.

•

Die Königin der Porzellanschnecken.

Von Dr. phil. F. A. Schilder.

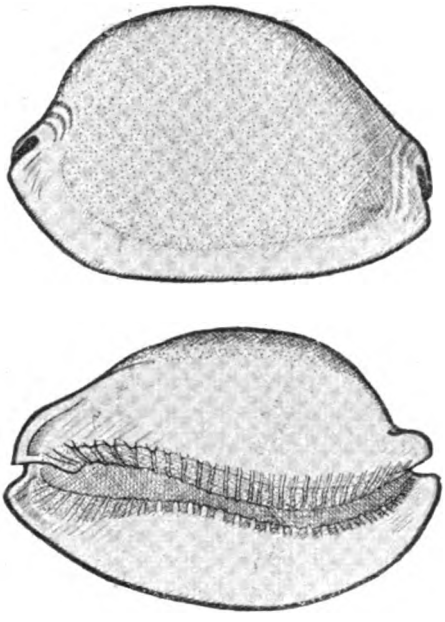
Unter den wohlbekannten Porzellanschnecken, jenen wegen der Einrollung des Gewindes wie Muscheln aussehenden, bunt glänzenden Schalen, die die Zierde jeder Conchyliensammlung bilden, und sich nicht minder bei den eingeborenen Völkern der Südsee als Schmuck als auch bei uns noch vor kurzem als Tabaksdosen, Briefbeschwerer und dergleichen allgemeiner Beliebtheit erfreuten, nimmt die Orangen-Porzellane (Cypraea aurantium oder aurora), die „famous Orange Cowry" der Engländer, unstreitig den ersten Platz ein. Und wenn auch die Wissenschaft einer anderen Porzellanschnecke, dem Jugendstadium des Großen Schlangenkopfes (Cypraea mauritiana), den Namen regina verliehen hat, ein Mißgriff, der nach den international gültigen zoologischen Benennungsregeln nicht wieder gut zu machen ist, — so ist doch die Orangen-Porzellane unstreitig als die Königin unter der ganzen Schneckengruppe anzusprechen, von der auch die kleineren und unscheinbarsten Arten noch durch Glanz, Farbenpracht und die feine Bezahnung des Mündungsspaltes das Auge erfreuen.

Die hochgewölbte, glänzend glatte Oberfläche der Schale ist einfarbig grell orangefarbig, mehr gelb oder rötlich, je nach der Spielart, während die Seiten und die geschlitzte Unterseite rein weiß leuchten; auch das kleine, ganz flache Gewinde, das an einem Ende sichtbar ist, ist fein weiß eingesäumt. Das Innere der kräftig, aber sehr elegant gezahnten Mündung ist wiederum satt orange gefärbt.

Trotz ihrer großen Seltenheit, auf die wir noch zu sprechen kommen, ist die Orangen-Porzellane schon seit langer Zeit bekannt: schon im Jahre 1784 finden wir sie in einem englischen Werke abgebildet. Ihr Verbreitungsgebiet liegt in der Südsee, aber über seine Begrenzung herrscht bis heute noch keine sichere Kenntnis; nachgewiesen ist sie von Micronesien (Palau) bis nach Neucale-

Digitized by Google

donien und Tahiti, also im ganzen tropischen Gebiete der verstreuten Inseln und Atolle. Stellenweise scheint sie gar nicht so besonders selten zu sein, aber den Eingeborenen ist die Beliebtheit der



Die Orangen-Porzellanschnecke (Cypraea aurantium), Ober- und Unterseite. (1/2 nat. Gr.)

prächtigen Schneckenschalen bei den europäischen Sammlern wohl bekannt, und so mögen sie wohl auch absichtlich nicht zu viele auf den Markt bringen, um den Preis hoch zu halten. Denn z. B. Beamte, die längere Zeit auf den ehemals deutschen Besitzungen in der Südsee lebten, brachten sie oft als Andenken in die Heimat zurück.

Während die Orangen-Pozellane im nördlichen Teile ihres Verbreitungsgebietes, speziell auf den Marshallinseln, für die Eingeborenen nur zur Ausbeutung der Fremden Wert hat, gewann diese Schnecke im Süden, auf den Fidschiinseln, eine kulturgeschichtlich interessante Bedeutung: an den Küsten dieser Inselgruppe soll die Schnecke nicht vorkommen, wohl aber auf den benachbarten Tongainseln, von welchen sie im Tauschhandel nach den Fidschiinseln gelangt — und hier gilt sie als Abzeichen des Häuptlings, wie bei Kulturvölkern das Szepter oder der Marschallstab. Die Schale wurde an der einen Seite durchbohrt und an einer Schnur um den Hals — angeblich auch an den Ohren! — getragen, weshalb man in den Sammlungen verhältnismäßig selten unbeschädigte Stücke findet. Nur die Stammeshäuptlinge dürfen dieses Kleinod ihr eigen nennen; wehe dem Untertan, in dessen Besitz ein Stück gefunden wird! Wie anderorts die Krone, so wird die Porzellanschnecke vom Häuptling auf seinen Sohn und Nachfolger vererbt. Auch auf den Tongainseln soll einige Zeit lang ein ähnlicher Brauch geherrscht haben, während von Neucaledonien ein Reisender nur einmal berichtet, er habe die Orangen-Porzellane in einer Eingeborenenhütte als Fetisch zur Verehrung aufgestellt gesehen.

Ueber den Preis, der in Europa für gut erhaltene Stücke von seiten der Sammler und Liebhaber gezahlt wurde, konnte ich aus verstreuten Angaben in der Literatur folgende Preise zusammenstellen — alles umgerechnet in Goldmark: 1822: 500 *M*, etwa 1850: 200—400 *M*, etwa 1880: 65—100 *M*, 1896: 80—100 *M*, 1925: 40 bis 100 *M*, je nach der Schönheit und Größe. Um 1896 sollen sie aber auf der Insel Jap, wo man sie vom Riff sammelte, nur 50 *M* gekostet haben, während umgekehrt in den achtziger Jahren auf den Fidschiinseln, wo die Orangen-Porzellane doch einen so großen ideellen Wert für die Eingeborenen hatte, ihr Preis doppelt so hoch war als bei einem Conchylienhändler in Europa.

Vivarienpflege daheim.

Von M. Günter.

Die Beziehungen zwischen dem Menschen und der Natur sind ebenso alt wie das Menschengeschlecht überhaupt. Waren es anfangs auch nur die Gründe der Lebenserhaltung und der Fortpflanzung, welche den Menschen in Berührung mit der umgebenden Natur brachten, da er aus ihr Nahrung und Notdurft seiner selbst und seiner Nachkommen decken mußte, so erwuchs doch im Laufe der Jahrmillionen aus der rein materiellen Behandlungsweise der Tier- und Pflanzenwelt eine ideale Beschäftigung mit ihr. Die Anfänge dienten zunächst ebenfalls noch recht prosaischen Zwecken.

Die langsam fortschreitende Besiedlung der Erde und die Seßhaftmachung der Völker brachte es mit sich, daß der Abstand des Menschen zur Natur vermindert werden mußte, wenn er sich auf der Suche nach eßbaren Pflanzen und jagdbaren Tieren nicht zu weit von seinem Wohnsitz entfernen und verlieren wollte. Da mit der Festsetzung des Menschen an bestimmten Punkten weiter eine Zurückdrängung der Tier- und Pflanzenwelt aus seiner unmittelbaren Nähe verknüpft war, ging er dazu über, in seinem Bannkreis sich die Natur dienstbar zu machen, u. a. das Wildtier zum Haustier umzuwandeln. Diese intimere Be-

Digitized by Google

rührung mit den Geschöpfen des Tierreiches, der ständige Umgang mit ihnen, den die Zähmung und Nutzbarmachung mit sich brachte, die Gewöhnung an den neuen Hausgenossen ließ jenen unscheinbaren Funken, der seit Urzeiten im Menschen schlummernd lag, zur Flamme auflodern: das nur von Mensch zu Mensch gekannte Gefühl der Zuneigung und Zusammengehörigkeit wuchs aus zur Tierliebe. Der materielle Gedanke, der die Veranlassung zur Tierhaltung in Haus und Hof gab, mischte sich mit jener ideellen Auffassung, mit dem Tier sich um seiner selbst willen zu beschäftigen, es individuell zu erfassen. Die Zusammenballung großer Menschenmassen auf räumlich beschränkte Plätze hat überall zur Folge gehabt, daß das Großtier dem Kleinvieh und dieses schließlich dem Zimmerpflegling Platz machen mußte. Aber gerade darin, noch in seiner engsten Umgebung sich der Natur nahe fühlen zu wollen, ein Stück von ihr, einen Ausschnitt, sein eigen zu nennen, zeigt sich, welche Ketten uns an die Natur fesseln, die erneut mit jeder Zeugung als Keimesanlage uns mit auf den Weg gegeben werden. Naturliebe, die Liebe zu ihren Geschöpfen ist ein wesentlicher Bestandteil menschlichen Eigenlebens geworden und geblieben, ist das Unwägbare in uns, das uns die Größe der Natur, deren Glied auch wir sind, erkennen läßt.

Trotz dieser Vorherbestimmung des Menschen zur Beschäftigung mit Tieren ist deren Pflege im Zimmer nicht Allgemeingut aller. Der Kreis der Zimmerpfleglinge ist an und für sich beschränkt auf Vertreter der Insekten, Reptilien, Amphibien, Fische, Vögel und auch sogenannter Kleinsäuger, soweit diese nicht Nutztiere sind, z. B. Eichhörnchen, Schläfer, Hamster, Marder, Kleinaffen und andere. Wenn trotzdem sich heute zahllose Volksgenossen der „Vivarienpflege", wie wir die einzelnen Gebiete zusammenfassend nennen wollen, widmen (die Vogelkunde scheidet hierbei als ein besonderes Gebiet aus), so verdanken wir das einem deutschen Naturforscher, E. A. Roßmäßler, der es verstanden hat, dieser Tierpflege im eigenen Heim einen unveränderlichen Inhalt zu geben.

Schon in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts war es üblich, zu wissenschaftlichen Forschungszwecken lebende Tiere aller Art in entsprechenden Behältern aus Glas zu halten. In England fanden sich die ersten derartigen „Aquarien" zur Haltung von Süßwasser- und Meerestieren. Die Haltungsmethode war anfangs recht mangelhaft. Als man jedoch die Wechselbeziehungen zwischen Tier und Pflanze im Wasser entdeckt hatte, war es nur noch ein Schritt von der nüchternen Tierhaltung zur naturgemäßen Haltung von (zunächst) Fischen im eigenen Heim. Diesen Schritt tat Roßmäßler durch seinen bahnbrechenden Aufsatz in der „Gartenlaube" 1856: „Der See im Glase." Er entrückte damit die Tierhaltung der Sphäre reiner Wissenschaftlichkeit, indem er dem naturliebenden Laien zeigte, wie er einer bisher zwar brachliegenden, aber jedem innewohnenden Anlage Leben geben könne. Welche Zwecke Roßmäßler an die Zimmerhaltung von Aquarien knüpfte, lassen wir uns mit seinen eigenen Worten am besten sagen:

„Ein Aquarium ist eine freundliche Zimmerzierde und zugleich ein ewig lebendiger Quell belehrender Unterhaltung durch Zusammenbringen von Wasserpflanzen und Wassertieren in ihrem Leben zusagenden Behältern. Es ist ein nicht unbedeutend zu nennender Schritt auf der Bahn zu eingehender Beachtung der uns umgebenden Natur, ein Mittel, die Aufmerksamkeit auf solche Punkte des Naturlebens zu lenken, welche außer von Naturforschern unbeachtet gelassen zu werden pflegen; ein Heilmittel gegen die kindische Scheu der Menschheit, womit Dinge gemieden werden, welche nicht nur nicht verabscheuungswürdig oder gar gefahrdrohend, sondern reich an ungeahnter Schönheit und an Anregung sind."

Die im Laufe der Jahre sich stetig ausbreitende Liebhaberei, Fische in Aquarien zu halten, brachte es mit sich, daß der Gedanke allmählich über die bescheidenen Ziele seines geistigen Vaters hinauswuchs. Die sich vor den Augen des Beschauers abrollenden geheimnisvollen Vorgänge des Werdens und Vergehens usw. ließen den Drang entstehen, auch nach Erkenntnissen zu streben, welche sich nicht offen im täglichen Leben darbieten, wohl aber geeignet sind, den ringenden Menschengeist nach Abstellung der Tagesmaschine in Gebiete zu führen, die ihn über sich selbst hinaus erheben und innerlich erfüllen, ihn befreien von den Schlacken des Alltags, seinem Leben Inhalt geben. Naturliebhaberei ist das von hohem Idealismus getragene Eindringen in die Biologie des betreffenden Lebewesens.

Dieses Satzes wollen wir eingedenk bleiben, wenn wir jetzt einen Blick auf die verschiedenen Arten der Vivarienpflege und ihre Objekte, auf die Praris der Vivarienkunde werfen. Im Rahmen dieses Aufsatzes kann natürlich nur ein großzügiger Ueberblick gegeben werden, der vielleicht später einmal auf Einzelheiten ausgedehnt werden mag.*)

*) Für interessierte Leser sei auf das volkstümliche Fachblatt der Vivarienpflege, die „Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde", Verlag Gustav Wenzel und Sohn, Braunschweig hingewiesen.

Digitized by Google

Die ausübenden Naturliebhaber nennen sich, wie hier zur Erläuterung eingefügt sei, Aquarianer und Terrarianer. Die Ableitung von aqua = Wasser und terra = Erde ist unverkennbar, und so sind denn die Aquarianer ausschließlich die Pfleger von Fischen oder Meerestieren, die Terrarianer dagegen von landbewohnenden Tieren oder Tieren überhaupt im Gegensatz zu Fischen. Denn eine große Anzahl von Tieren des Terrarienpflegers muß im Aquarium gehalten werden, so daß die Bezeichnung „Terrarianer" eigentlich nicht ganz korrekt ist und die Bezeichnung „Vivarienpfleger" angebrachter wäre.

Das Wasser ist die Wiege alles Lebens! Unendlichen Formenreichtum aller Arten Lebewesen, vom Einzeller bis zum Wassersäugetier, birgt es daher und gibt ihn dem Aquarienpfleger an die Hand, nach seiner Einstellung und seinem Streben das Zimmeraquarium zu bevölkern. Da schüttet die Heimat ihre Schätze aus und ferne Erdteile senden ihre Kostbarkeiten. Wenden wir uns zunächst den Fischen des Süßwassers zu. Ihre Haltung und Pflege ist nun nicht damit erfüllt, sie in ein Gefäß mit Wasser zu setzen, sondern an allerlei Vorbedingungen geknüpft. Man ist nicht Aquarianer aus sich selbst heraus, sondern auch die Aquarienpflege will erlernt sein. Aber es ist kein ermüdendes Studium, was hinter ihre Geheimnisse führt, sondern man erwirbt die Praxis leicht durch Umgang mit Gleichgesinnten, wozu die vielen Vereine für Vivarienkunde in Deutschland Gelegenheit bieten.

Die Zimmerpflege von Fischen hat also zunächst unter den gleichen oder wenigstens annähernd naturgemäßen Lebensbedingungen zu erfolgen, wie sie die Freiheit bietet. So sind denn die bauchigen, enghalsigen, kahlen Glaskrausen, die sogenannten Goldfischglocken, in denen unsere Großmütter ihren Goldfisch als Zierstück auf der Kommode stehen hatten, den meist rechteckigen Kastenaquarien gewichen, welche mit ihrer verhältnismäßig großen Oberfläche den Gasaustausch des Wassers erleichtern, die Anreicherung mit neuem Sauerstoff ermöglichen. Der Fisch entnimmt den lebensnotwendigen Sauerstoff dem Wasser, der Verbrauch muß ersetzt werden. Sauerstofferzeuger sind bekanntlich die Pflanzen, die darum in keinem Aquarium fehlen dürfen. In- und ausländische Wasserflora findet daher Platz in jedem Aquarium und dient ebensosehr dem Nutzen der Fischhaltung wie der Schönheit des Anblicks dieses grünen Unterwassergartens. (Abb. 1.) Während für heimische Fische die kühle Flut unseres nordischen Klimas eine Existenznotwendigkeit ist, bedürfen exotische Zierfische entsprechend ihren Heimatgebieten erwärmten Wassers. Heizungsanlagen von einfachster bis zur kompliziertesten Form müssen daher Tag und Nacht das Aquarienwasser auf der notwendigen Temperaturhöhe erhalten, die je nach der Fischart zwischen 20 bis 30 Grad Celsius schwankt. Besonders die Laichzeit der Fische stellt größere Ansprüche an Wasserwärme, die auch konstant erhalten bleiben muß, will man seine Pfleglinge nicht den Gefahren mannigfacher Erkrankung organischer und parasitärer Art aussetzen. Allerlei Hilfsmittel geben dem Aquarianer die Möglichkeit, seinen Fischen die Gefangenschaft zu erleichtern. Durchlüftungsapparate, die von Hand und heute modern durch Wasserdruck oder mit Elektrizität betrieben werden sorgen durch Durchbrausung des Aquarienwassers mit atmosphärischer Luft für Wasserbewegung und künstliche Anreicherung mit Sauerstoff, Filteranlagen erhalten das Wasser rein und verhindern Trübungen usw.

Abb. 1. Ausschnitt aus einem Aquarium.

Sind dann alle Bedingungen naturgemäßer Haltung erfüllt, so erstrahlen unsere Zierfische in jener Farbenpracht, wie sie so verschwenderisch nur über die tropischen und subtropischen Gebiete ausgestreut ist. Vom sanften Silberweiß bis zum funkelnden Diamantenglitzern, mit allen Farben des Regenbogens, hat des Schöpfers Hand jene Geschöpfe ausgestattet, die jedes Aquarium zu einem Schmuckstück machen und reine ästhetische Befriedigung im Besitzer und Beschauer zurücklassen. Mit dem Farbenglanz vereinigen sich oft bizarre Form des Körpers (Abb. 2) und merkwürdige Erschei-

Digitized by Google

nungen in der Lebens- und Fortpflanzungsweise, die nur im Aquarium kennen zu lernen Gelegenheit ist. Da sind nestbauende Fische (Heimat: Stichlinge,

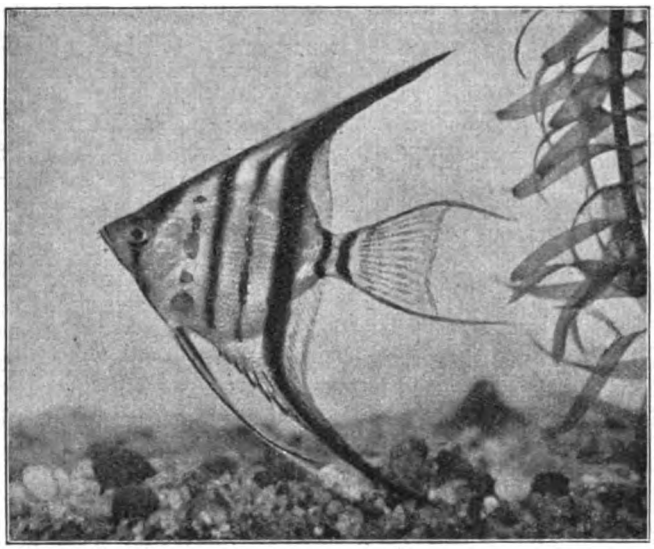


Abb. 2. Pantodon buchholzi, Schmetterlingsfisch.

Eroten: Labyrinthfische, deren Nest aus Schaumblasen besteht), jene merkwürdigen Maulbrüter, deren Weibchen die Eier im Kehlsack zur Entwicklung bringen und den geschlüpften Jungfischen im Maule Unterschlupf bieten, Kärpflinge, die lebendgebärend sind, Cichliden, bei welchen das Elternpaar geradezu beispiellose Aufopferung und Hingabe zeigt, wenn es heißt, Hunderte von Jungfischen zu betreuen, sie in geschlossener Schar auf die Nahrungssuche zu führen usw.

Neben diesen Angehörigen der Süßgewässer lassen sich auch die verschiedenen Vertreter der Meeresfauna im Seeaquarium daheim halten. In der Einrichtung und Unterhaltung nicht ganz so einfach wie ein Süßwasseraquarium, geht von ihm ein fast vermehrter Reiz aus, wie ja auch das Meer selbst in seinem Bewunderer nachhaltigere Eindrücke hinterläßt als das feste Land. (Abb. 3.) Die Schwierigkeit häuslicher Seetierpflege liegt darin, daß wir in den weitaus meisten Fällen statt natürlichen Meerwassers, dessen Beschaffung auf Hindernisse stößt, unseren Pfleglingen Meerersatz durch künstliche Herstellung bieten und ihnen zudem manchen lebenswichtigen Naturvorgang (z. B. Ebbe und Flut) vorenthalten müssen. Aber auch hier helfen die verschiedensten Hilfsmittel über manche Klippe hinweg, so daß die Haltung einer beträchtlich großen Zahl von Meeresbewohnern auch im eigenen Heim gelingt. Die Meeraquarienkunde ist im Gegensatz zur Zierfischkunde erst jüngeren Datums, trotz des „Ozeans auf dem Tische" der eingangs erwähnten Engländer, bietet aber dafür dem forschenden Naturliebhaber Neuland, auf dem er eine Fülle von Kenntnissen und ungeahnten Einblicken gewinnen kann.

Besonderer Beliebtheit im Meeraquarium erfreuen sich die Vertreter der Hohltiere, der Blumentiere des Meeres, deren Namen wie Seerose, Seeanemone (Abb. 4), Seenelke (Abb. 5), Seedahlie usw. schon das Blumenhafte ihrer Gestaltung kennzeichnen. Die Wirkung, die ein so besetztes Meeraquarium auf den Beschauer ausübt, muß empfunden werden, um sie richtig zu würdigen, nicht zu vergessen all der fesselnden Lebensvorgänge, die sich in diesen eigenartigen Lebewesen bergen und den Pfleger stets von neuem bannen. Auf weitere Meerestiere im Zimmeraquarium sei nur namentlich hingewiesen, so die Stachelhäuter, Krebse, Würmer usw. und neben den Fischen der europäischen Meere auf die farbenprächtigen Bewohner der Korallenriffe, die Korallenfische, die geheizter Meeraquarien bedürfen.

Reptilien und Amphibien werden in Terrarien (Abb. 6) gehalten, die je nach der Art der Insassen alle Abstufungen vom geheizten, trockenen

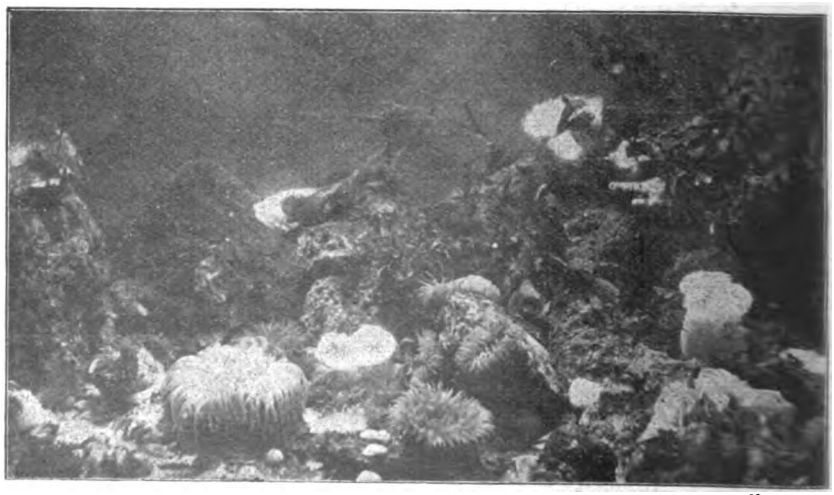


Abb. 3. Meeresaquarium mit Blumentieren.

Digitized by Google

Wüstenterrarium bis zum kühlen, feuchten Terrarium aufweisen, in vielen Fällen sogar mit Wasserabteilen zu sogenannten Aquaterrarien kombiniert werden. Obwohl die Zahl der Terrarienpfleger

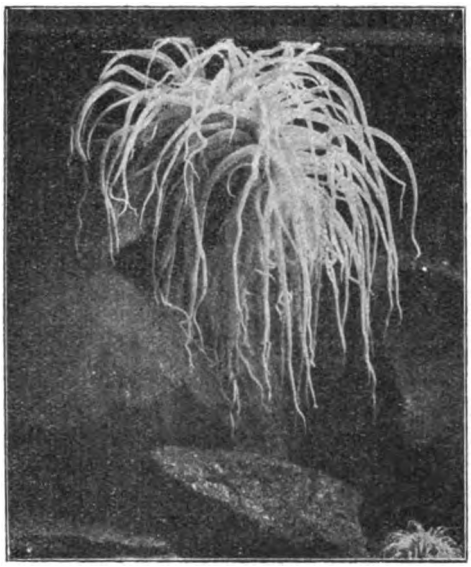


Abb. 4. Anemonia sulcata, Seeanemone, Wachsrose.

von der Gesamtzahl der Naturfreunde nur einen geringen Prozentsatz ausmacht, kann man getrost behaupten, daß die Terrarienkunde ungleich höhere Werte birgt als die stärker verbreitete Aquarienkunde. Das Terrarium diente von jeher vornehmlich biologischen Studien, die bei dem Artenreichtum der Pfleglinge fast unbegrenzt sind. Während man früher zu diesem Zwecke die Tiere um ihrer selbst willen nur in recht kahlen Behältern unterbrachte, um sie stets vor Augen zu haben, ist man heutzutage dazu übergegangen, das Tier nicht nur als solches, sondern in seiner natürlichen Umgebung zu zeigen, und richtet demzufolge die Terrarien als Landschaftsterrarien ein. Formen- und Farbenschönheit, bizarre Körpergestaltung und sonstige Eigentümlichkeiten machen in Verbindung mit der landschaftlichen Ausgestaltung das Terrarium zu einem Schaustück ersten Ranges; daß das Tier zudem seine Lebensäußerungen in einem solchen Terrarium freier und von der Gefangenschaft weniger beeinflußt darbietet, ist ein weiterer Anziehungspunkt für den Pfleger. Die aus aller Herren Länder stammenden Terrarientiere machen es natürlich nötig, ihre heimischen Verhältnisse auch im Terrarium durch Hilfsmittel aller Art nachzugestalten. Besonders die Heizung für die Exoten ist ein Punkt, dem Sorgfalt zu widmen ist. Auch der Frage der Fütterung und Futterbeschaffung ist besonderes Augenmerk zu schenken. Kunstfutter, wie es als sogenanntes Trockenfutter neben dem lebenden Futter bei Fischen gebräuchlich ist, kennt der Terrarianer nicht. Und der Speisezettel der Terrarienpfleglinge ist nicht klein. Um nur einiges herauszugreifen, bedürfen z. B. die verschiedenen Schlangen der Fütterung mit lebenden Mäusen, Vögeln, Eidechsen, Fröschen; andere Reptilien nehmen Insekten, Fische, Fleisch, auch pflanzliche Kost und Obst, die giftige Krustenechse (Heloderma suspectum), Abb. 7, liebt rohe Eier usw. Ist man auch bei heimischen Terrarientieren der Sorge für die Fütterung im Winter überhoben, da man sie naturgemäß schlafend die kalte Jahreszeit verbringen läßt, verlangen doch die Exoten im geheizten Behälter stetig ihre Wartung.

Wie oben erwähnt, wird der Terrarianer neben dem „Landbehälter" auch vielfach zum Wasserbehälter greifen müssen, wenn er Vertreter der wasserliebenden Tierwelt pflegt. So verbringen bekanntlich die Amphibien bestimmte Perioden ihres Lebens im Wasser, sei es zur Fortpflanzung, in Jugendstadien bis zur Umwandlung oder im Dauerlarvenzustand wie beim Axolotl. Alles trägt aber dazu bei, die Terrarienkunde vielseitig zu gestalten und stets neue Züge in ihr zu entdecken.

Als besonderer Zweig der Terrarienkunde sei noch die Insektarienkunde genannt, die durchaus nicht nur das Gebiet des Entomologen ist. Die Haltung erstreckt sich auf in- und ausländische Insekten wie Käfer, Hautflügler und deren Larven usw. und vermittelt reizvolle Einblicke in die Bio-

Abb. 5. Metridium dianthus, Seenelke.

Digitized by Google

logie dieser Tiere, die sich in den meisten Fällen nicht vor unseren Augen in der Natur abspielt. Auch Spinnenterrarien und Formicarien für Ameisen vermögen den Naturliebhaber zu fesseln.

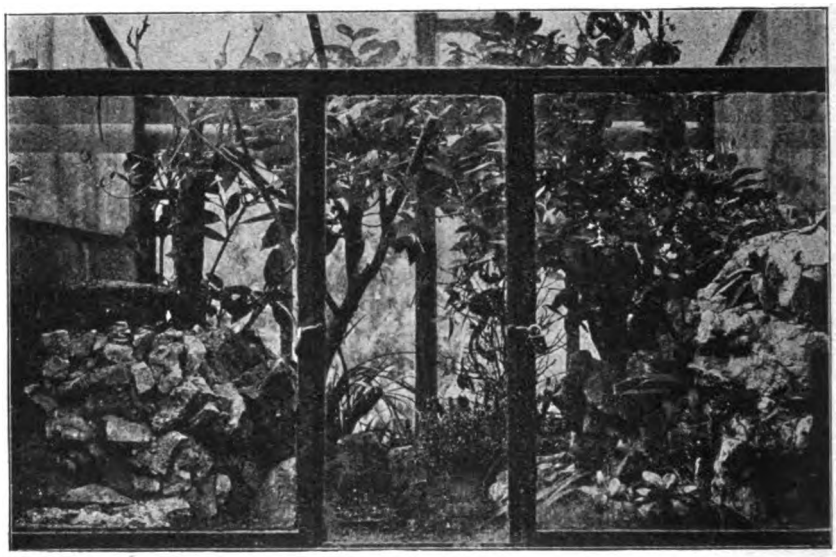


Abb. 6. Ausschnitt aus einem Terrarium.

Neben dem Wert der Aquarien und Terrarien schon allein als Zimmerschmuck, neben der Tatsache, daß ihr Studium in der Hand des ernsthaft arbeitenden Laien eine Hilfswissenschaft ist, deren Ergebnisse auch gern von der reinen Wissenschaft verwendet werden, die sich nicht in dieser besonderen Form mit lebenden Einzelwesen befassen kann, ist auch ein ethischer Gesichtspunkt von Bedeutung. Beschäftigung mit Tieren erzieht zur Pflichterfüllung, erst einmal diesen, dann aber auch sich selbst und der Allgemeinheit gegenüber. Wer sich seiner Pflicht an der Natur bewußt ist, wird es auch am Menschentum sein. Vor allem sollte die Jugend unter erfahrener Leitung dieser Beschäftigung mit der Natur und ihren Geschöpfen zugeführt werden. Neben den realen Werten, die Aquarien und Terrarien im naturkundlichen Schulunterricht als Anschauungsmittel haben, wird der vorerwähnte Einfluß auf die innere Beanlagung des werdenden Menschen sich in einem Läuterungs- und Umwandlungsprozeß zum Guten auswirken.

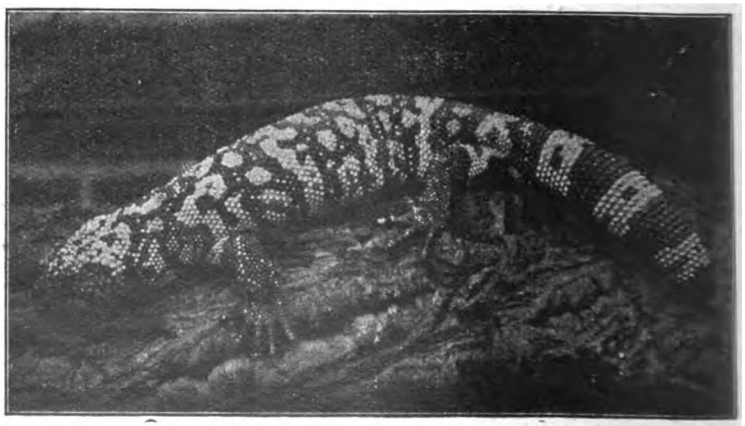


Abb. 7. Heloderma suspectum, Krustenechse (giftig!)

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

17. Die Frucht der Linde.

Die Linden haben bekanntlich rundliche Früchtchen mit großem, gelblichem, als „Flügel" dienendem Hochblatt. Es sollen zuerst Fruchtknoten aus voll entwickelten Blüten untersucht werden, dann ältere und wieder ältere bis zur nahen Fruchtreife. Da die Winterlinde ungefähr 14 Tage später als die Sommerlinde blüht, kann man jederzeit vergleichend auf jüngeres Material zurückgreifen.

Digitized by Google

Wir stellen aus dem Fruchtknoten einen vollständigen Querschnitt her, denn wir in der Mitte oder ein wenig unterhalb der Mitte entnehmen. Er braucht nicht sehr dünn zu sein. Bei schwächster Vergrößerung zeigt er fünf strahlig angeordnete Fächer mit Samenknospen, die nach Behandlung mit Kalilauge durch Bräunung deutlicher hervortreten. Von der Feststellung weiterer Einzelheiten können wir hier noch absehen.

Gleich nach dem Abfallen der Blumenkronen und Staubgefäße werden junge Früchte untersucht, wobei Querschnitte aus verschiedener Höhe herzustellen sind. Auch sie brauchen nicht eigentliche „Dünnschnitte" zu sein. Jetzt lassen sich in jedem Fache zwei Samen unterscheiden, die jedoch meist ungleich groß erscheinen; nicht selten scheint einer zu fehlen. Beides erklärt sich bei Betrachtung eines mittleren Längsschnittes, der eins von den fünf Fächern günstig getroffen hat. Er zeigt, daß jedes Fach zwei Samen enthält, von denen der eine etwas höher liegt; es können also im Querschnitt nicht beide gleichmäßig getroffen werden. Früchte, die fast volle Größe erreicht haben, zeigen meist noch dieselbe gleichmäßige Fünfteilung.

Dann aber treten Veränderungen auf. Wir unterlassen jetzt die Anwendung von Kalilauge und finden, daß erst bei schwacher Vergrößerung, dann schon bei Betrachtung mit bloßem Auge, zunächst der Inhalt eines Faches gebräunt erscheint, dann der von mehreren. Bald werden auch Unterschiede in der Größe erkennbar; die sich bräunenden Fächer bleiben sichtlich in der Entwicklung zurück, während eins rein weiß erscheint und bald alle übrigen an Größe übertrifft.

Schließlich finden wir in jeder Frucht e i n e n großen, innen weißen Samen, der den Raum der Fruchtschale fast ganz erfüllt; der Rest ist zu einem kaum noch kenntlichen Nebenkörper zusammengedrängt und verkümmert. Seltener kommen zwei Samen zur Entwicklung.

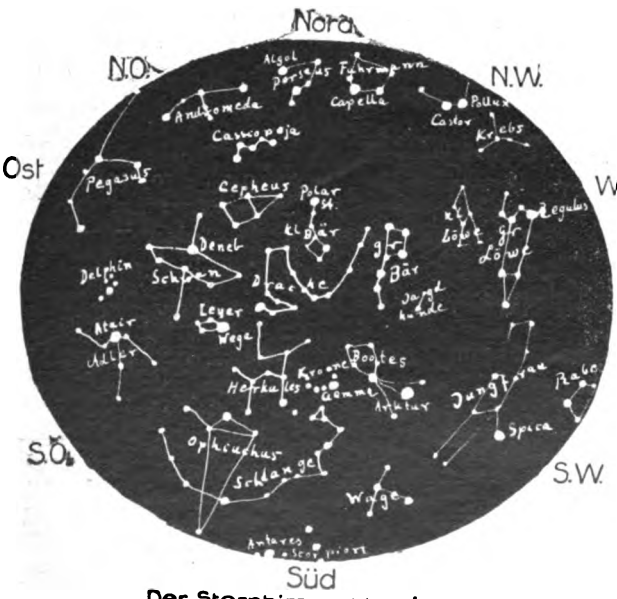
Vielleicht finden wir auch eine Frucht, deren Samenanlagen sämtlich unentwickelt geblieben sind („taube" Frucht). Sie zeigt in voller Größe die fünf gleichmäßigen Fächer, und in jedem liegen die kleinen, vertrockneten Samenanlagen.

M. Becker.

*

Der Sternhimmel im Juni.

Wir nähern uns dem längsten Tage; die Nächte werden immer kürzer und heller, da die Sonne auch um Mitternacht nicht mehr tief genug unter dem Horizont liegt, um auch die letzte Dämmerung verlöschen zu lassen. So müssen wir diesen Himmelsbericht auf etwa 10 Uhr abends legen, da dann erst im mittleren Deutschland auch die schwachen Sterne herauskommen. Dann hat sich freilich der Himmel gegen den des letzten Berichtes stark verschoben. Die Reste der Wintergruppe, Capella und die Zwillinge liegen tief im Nordwesten; im Westen finden wir oben am Zenit den großen Bären. Im Südwesten ist die Jungfrau zu sehen, darunter der Rabe, eine im übrigen nicht sternreiche Gegend.



Der Sternhimmel im Juni

Die Sommergruppe ist nun ganz aufgegangen, voran der Arktur, der schon den Meridian überschritten hat. Oestlich davon liegt die Krone, ein schönes Halbrund mit einem hellen Stern darin, der Gemma. Dann folgt der große Herkules und die kleine Leyer mit der sehr hellen Wega. Unter dem Herkules liegt der ebenfalls ausgedehnte Schlangenträger; er hält die sich in seinen Händen windende Schlange. Ganz am Horizont ist der Skorpion erschienen, auffallend durch den stark rötlichen Antares. Da dies Sternbild dem süd-

Digitized by Google

lichen Himmel angehört, erscheint es bei uns nur auf kurze Zeit und nicht hoch über dem Horizont. Die Milchstraße zieht sich jetzt am östlichen Himmel entlang, von Nordwesten nach Südosten, und zeigt in ihrem südlichen Teile die beiden auch noch zur Sommergruppe gehörenden Sternbilder Schwan und Adler, dort, wo die Milchstraße sich teilt und in zwei breiten hellen Armen nach Süden zieht. Im Nordosten finden wir dann noch, sich langsam erhebend, Andromeda zur Hälfte, und Cassiopeja, Perseus liegt unterhalb des Poles, und Cepheus steigt zum Zenit herauf. Die Sichtbarkeit des großen Planeten wird besser. Merkur ist Ende des Monats als Abendstern zu finden. Venus ist Morgenstern, und erscheint anfangs gegen 1½ Stunden vor der Sonne, zuletzt gegen 2 Stunden vorher. Mars steht rechtläufig in den Fischen, er geht bald nach Mitternacht auf. Jupiter geht Mitte des Monats gegen 11½ Uhr auf, erst rechtläufig, und wird dann rückläufig im Wassermann und im Steinbock. Saturn geht anfangs gegen 3½ Uhr unter, zu Ende des Monats gegen 1½ Uhr, rückläufig in der Wage. Die Sonne erhebt sich noch um 1½ Grad in diesem Monat, und läßt dadurch die Tage von 16 Stunden 4 Minuten auf 16 Stunden 19 Minuten zunehmen. Sie erreicht am 22. Juni, früh 5 Uhr 30 Minuten, den höchsten Punkt ihrer Bahn, den Punkt des Sommeranfangs. Dort ist der Ort der Sommersonnenwende, denn nun gelangt die Sonne in die absteigenden Zeichen und wandert langsam nach Süden. Es ist die Mittsommernachtszeit, das höchste Fest der alten Germanen, und noch heute in nordischen Landen festlich begangen. An Meteoren bietet der Monat wenig, denn die an den Tagen 11. bis 18. fallenden Meteore gehören wenig ergiebigen Schwärmen an.

Riem.

*

Naturwissenschaftliche Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Als ein neuer Beweis dafür, wie jahrhundertelange Praxis technische Probleme fast ideal löst, ohne daß eine eigentliche theoretische Untersuchung vorangegangen ist, kann eine Arbeit von Breguet über den Wirkungsgrad der gebräuchlichen **Windmotoren** dienen (C. R. 180, 2017; Physikalische Berichte 5, 287). Br. stellte fest, daß bei den holländischen Windmühlen der Wirkungsgrad fast der größtmögliche ist, wenigstens in Hinsicht auf die Veränderung der Flügelbreite (Verhältnis der Flügelfläche zur gesamten Kreisfläche). Nur das Flügelprofil könnte noch besser sein. Die ideale Windmühle wäre danach eine holländische, vierflügelige mit verbessertem Profil.

Zwei andere Franzosen, Henriot und Huguenard haben neuerdings Turbinen von ganz fabelhaften Tourenzahlen konstruiert (C. R. 180, 1389; Physikalische Berichte 7, 439). Der rotierende Teil derselben schwebt frei und hat keine direkte feste oder flüssige Verbindung mit dem feststehenden. Es gelang, mehrere Stunden hindurch Tourenzahlen von 4000 pro Sekunde zu erhalten; die Forscher hoffen, es schließlich bis auf einige zehntausend pro Sekunde zu bringen.

Eine interessante Darstellung des Problems der **Schallausbreitung in der Atmosphäre** (Zone des Schweigens) gibt in Nr. 16 der „Naturwissenschaften" Gutenberg in Darmstadt. Er legt die bisher vorliegenden Beobachtungsergebnisse an Hand sehr klarer Skizzen übersichtlich dar und diskutiert zum Schluß die bisherigen Erklärungsversuche, die sämtlich als unzulänglich befunden werden.

Die alte Frage: **Was wird aus der Strahlung der Sterne?** beantwortet K. Stöckl im Sirius 58, 9 (Physikalische Berichte 7, 470) dahin, daß nach den neueren physikalischen Anschauungen vielleicht die Strahlungselemente (Quanten) sich in den Gasnebeln wieder zur Materie verdichteten, womit der Kreislauf dann geschlossen wäre.

b) Biologie.

Die Frage, ob der Tod eine notwendige Folge des Lebens ist, ist verknüpft mit der Frage nach der **Unsterblichkeit der Einzeller.** Die letztere ist zwar durch die Versuche, über die hier fortlaufend berichtet wurde, sachlich im Sinne Weismanns dahin beantwortet worden, daß Einzeller sich unbegrenzt durch Zweiteilung vermehren können, also ohne daß eine Leiche auftritt. Trotzdem darf man nicht von einer Unsterblichkeit der Einzeller im gewöhnlichen Sinne sprechen, man könnte ebensogut die Zweiteilung als den Tod des Einzellers bezeichnen, denn das Einzelwesen hört damit zu sein auf. Tod und Unsterblichkeit sind eben Begriffe, die für Einzelwesen geprägt sind. Die Frage muß anders gestellt werden, nämlich so: ist das Altern eine notwendige Folge der Lebenserscheinungen? Dieser Frage ist M. Hartmann neuerdings bei den Einzellern nachgegangen, worüber er in den „Naturwissenschaften", Heft 18, 1925, be-

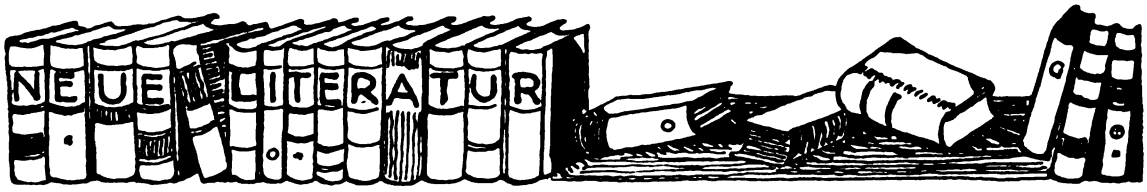
Digitized by Google

richtet. Da zeigte sich denn, daß bei Unterdrückung jeglicher Fortpflanzung, auch der Zweiteilung, die Lebensvorgänge Assimilation und Wachstum zu Riesenzellern führten, die schließlich starben. Es zeigte sich weiter, daß nicht die Unterdrückung der Fortpflanzung an sich die Ursache des Todes war. Wurde nämlich durch stets wiederholte Beschneidung bei Wechseltierchen für künstliche Verkleinerung der Zellen gesorgt, so ließ sich das Leben des Einzeltiers unbegrenzt verlängern. Die in dieser Weise gehaltenen Wechseltierchen waren wirklich als Einzelwesen unsterblich. Die Todesursache war also die übermäßige Vergrößerung des Körpers, mit der die Vergrößerung der Oberfläche nicht Schritt hält, so daß es zu einer Anhäufung von Abfallstoffen im Körper kommt. Diese Alterserscheinungen sind also die notwendige Kehrseite der Lebensvorgänge. Sie führen ihrerseits notwendig, sei es zum Ende des Einzelwesens, sei es zum Tode.

Einen Fall der so heiß umstrittenen **Vererbung erworbener Eigenschaften** glaubt Heinricher gefunden zu haben (Sitzungsbericht der Akademie der Wissenschaften Wien, 1925; „Naturwissenschaften" 18, 1925). Es handelt sich um eine Varietät der bekannten Flockenblume, die nur ein Zehntel der Größe der gewöhnlichen Pflanze besitzt und auf Viehweiden vorkommt. Der Zwergwuchs ist erblich. Es scheint sich also um eine Auslesewirkung durch den Viehfraß zu handeln, dem die hohen Exemplare zum Opfer fallen. Die Frage aber, wie diese Zwergform zum ersten Male zustande gekommen ist, beantwortet Heinricher damit, daß das ständige Benagen des Viehes zu einer Schwächung der Pflanze und schließlich zu einer Verkleinerung der Chromosomen geführt haben könnte. Auf diese Weise sei der Zwergwuchs erblich geworden. Entsprechend findet man bei Riesenformen eine Verdoppelung der Chromosomen. Natürlich müßte die Annahme noch durch mikroskopische Untersuchungen bewiesen werden. Dann hätten wir tatsächlich einen Fall der Vererbung erworbener Eigenschaften vor uns, dessen Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte auf der Hand läge.

Für die Frage nach dem **Verhältnis von Merkmal und Erbanlage** ist die Feststellung bemerkenswert, die Correns an einer Gartenpflanze (Ipomoea) gemacht hat. Er fand von dieser Pflanze eine Form mit verdoppelter Krone, die sich als erblich erwies. Wie die nähere Untersuchung zeigte, entsteht die Verdoppelung durch Faltung der Kronblätter in der Knospe. Diese Faltung kommt dadurch zustande, daß bei der in Rede stehenden Form die die Krone umhüllenden Kelchblätter dem Durchbrechen der Kronblätter einen größeren Widerstand entgegensetzen. Die Erbanlage bedingt hier also ein gar nicht sichtbar werdendes Verhalten ganz anderer Organe, wie die sind, die das sichtbare Merkmal aufweisen. („Naturwissenschaften" 18, 25).

*



Wie reist man in Oberbayern und Tirol? Ein Wanderbuch zum Lust- und Planmachen. Von Prof. Dr. Karl Kinzel. 1925/26. 15. Auflage mit Berücksichtigung von Nürnberg, München, Regensburg, Augsburg, Salzburg, Innsbruck, Bozen, Meran und der Sommerfrischen. Ganz neue Bearbeitung. 6 Stadtpläne, 4 Grundrisse, 1 Uebersichtskarte, 1 Wanderkarte, 9 Bilder. Verlag Friedrich Bahn in Schwerin i. Mecklb. Biegsam in Ganzlwdbd. 5.80 *M*.

Viele unserer Leser planen jetzt ihre Sommerreise in die Berge. Da möchten wir allen denen, die ihn noch nicht kennen sollten, den „Kinzel" als den bequemsten Führer empfehlen. Im Gegensatz zu dem teuren Bädeker mit seiner erdrückenden Namenfülle übt er weise Beschränkung. Es ist das Buch für den Wanderer, der Smoking und ähnliche Kulturdinge daheim läßt und nun ohne viel Gepäck, den Rucksack auf den Buckel, den Wanderstock in der Hand, heute hier, morgen da sein Quartier nimmt und, die „Grand-Hotels" meidend, abseits der großen Touristenstraßen höchsten Genuß in der Natur sucht. Das Büchlein ist so geschrieben, daß es jeden in seinen Bann zwingt und in ihm unwiderstehliche Lust weckt, die schöne Bergeswelt aufzusuchen. Dabei reist es sich mit Prof. Kinzel überaus billig. Wer es noch nicht ist, der wird ein Verehrer Kinzels, wenn er einmal nach diesem ganz prächtigen Ratgeber gewandert ist. Jeder, der diesen Sommer nach Süden pilgert, sollte den Kinzel in der Tasche haben.

In der Schweiz reist es sich im allgemeinen nicht so gemütlich und billig wie in den bayerischen und den Tiroler Bergen. Das Pensionsleben ist dort Trumpf. Aber auch die Schweiz wird von solchen aufgesucht, die sich nicht an einem Ort festsetzen wollen, ohne darum gipfelstürmerische Hochtouristen zu sein. Da tritt nun Kinzels Büchlein „Wie reist man in der Schweiz" (9. Aufl. für 1926, Bahn, Schwerin, 213 S., 6 Pläne und 7 Karten, 5.80 *M*) helfend ein. Es will dem Wanderer, der noch Neuling ist und dem mit wenigen bestimmten, wenn auch elastischen Wanderplänen gedient ist, die Wege weisen. Es setzt ihn so instand, auch in der Schweiz ohne großen Aufwand von Ort zu Ort zu wandern. Das Büchlein umfaßt fast alle wichtigen Punkte der Schweiz und ist nach denselben Grundsätzen eingerichtet wie das Tirolbuch: mäßige Ansprüche an

Digitized by Google

Kräfte und Geldbeutel und dabei die schönsten und höchsten Genüsse in Natur und Kunst. Daß der Verfasser in der neuesten Auflage italienische und französische Orte gegenüber den deutschen zurücktreten ließ, erklärt sich durch die veränderte politische Lage gegenüber der Vorkriegszeit.

Hans Storneder, **Der Wunderapostel.** L. Staackmann, Leipzig, 1924, 450 S.

Der durch seinen Roman „Der Bauernstudent" bekannt gewordene Verfasser sucht in diesem neuen Werk als Fortsetzung des „Sonnenbruders" in Form eines Romans eine indisch-theosophische Weltanschauung mundgerecht zu machen. Die Sprache ist einnehmend, auch manche Naturschilderung anziehend, der Inhalt als „Roman" angesehen in der Handlung dürftig; aber der eigentliche Zweck ist ja auch die Darlegung der Theosophie, die in manchmal recht langatmigen Gesprächen erfolgt. Es läßt sich garnicht leugnen, daß sich darin manches Schöne findet, ob es aber überzeugend wirkt, ist eine andere Frage. — Germanischem Denken entspricht dieses passive Indertum jedenfalls nicht, das sich z. B. auch darin ausdrückt, daß die Hauptpersonen — Vagabunden sind, wobei manches Eigenartige mit unterläuft. Alles in Allem können wir eine solche Art Roman nicht gutheißen. Die, welche in ihm „Lebensglück" finden, wie der Verlag meint, müssen doch recht bescheiden sein. Dem, der die Theosophie einmal in dieser Form kennen lernen will, mag er empfohlen sein, da er sich angenehmer liest als manche doktrinäre Darlegungen. Dt.

G. J. Drewes, **Die natürliche Ernährung.** Dargelegt von W. Sommer. W. Sommer, Rendsburg. 324 S.

Dieses Buch sucht eingehend die „Rohkost" als die natürliche Ernährung nachzuweisen und bringt dabei viel Beherzigenswertes. Sein Hauptwert liegt aber in den zahlreichen Rezepten für diese Art der Ernährung. Man braucht derselben nicht vorbehaltlos zuzustimmen und wird doch aus dem Buch sehr viel lernen und Anregung gewinnen, um seine Ernährung naturgemäßer zu gestalten. — Jedenfalls sind einige „Rohkost-Tage" in der Woche sehr empfehlenswert; wie solche einzurichten sind, wird man gut aus diesem Buch ersehen. Für diesen Zweck ist es sehr zu empfehlen. Dt.

J. Reinke, Prof. D. Dr., **Naturwissenschaft, Weltanschauung, Religion.** Bausteine für eine natürliche Grundlegung des Gottesglaubens. Herder u. Co., Freiburg i. Br., 1. Aufl. 1923, 2. Aufl. 1925. 180 S. 3.50 *M.*

Der verehrte Verfasser, der selbst ein so sprechender Beweis dafür ist, daß die Naturwissenschaft keineswegs mit dem Haeckelschen Monismus gleichbedeutend ist, behandelt in diesem seinem neuesten Werk einmal die Frage, ob die Naturwissenschaft dem Gottesglauben widerspricht, und sodann die andere, ob es von der physischen Sphäre eine Brücke zur metaphysischen gibt. Der Verfasser verneint die erste und bejaht die zweite Frage, d. h. also, er glaubt, Gott mit der Methode der Naturwissenschaft, auf induktivem Wege, finden zu können. Dabei bedient er sich des Analogieschlusses. Mancher wird ihm widersprechen und das Metaphysische nicht derartig mit dem Physischen verbinden wollen. Dies ist und bleibt ja eine Streitfrage. Man wird aber auch Reinke nicht gerecht, wenn man behaupten wollte, er wolle einen exakten Gottesbeweis führen. Er führt ein Wort Machs an, nach dem die Annahme einer kosmologischen Intelligenz, wenn sie den Zusammenhang der Dinge verständlich macht, sogar naturwissenschaftlich und nicht metaphysisch sei. Nun, dann wird man Reinke keinen Vorwurf machen können, wenn er darnach argumentiert. Er tut es mit großer Klarheit und leicht verständlich, und sein Buch wird daher besonders in den Kreisen der Jugend und des Volkes mit großem Erfolg wirken, wie er sich denn auch an diese am Eingang besonders wendet. Es ist erfreulich, daß es schon so bald eine 2. Auflage nötig machte; wir wünschen derselben noch viele Nachfolger. Dt.

Julius Stephan, **„Fliegende Blumen".** Schilderungen und Skizzen für Naturfreunde. Glatzer Heimatbücher, Bd. 8. A. Walzels Verlag, Mittelwald. 196 Seiten. Der Titel „Fliegende Blumen" kennzeichnet schon die Einstellung des Verfassers; fliegende Blumen nennt er die bunten Falter, die als Kinder der Sonne von Blüte zu Blüte gaukeln. Wohl gibt es schon eine Reihe von kleinen Werken, die in allgemein-verständlicher Weise in die Kenntnis der Schmetterlinge einführen, aber das prachtvolle Buch Stephan's stellt alle diese weit in den Schatten. Aus jeder Zeile spricht hier der begeisterte Naturfreund, der poesieempfindende Forscher; nicht trocken und lehrhaft wird hier der Stoff vorgetragen, sondern in schöner, poetischer Sprache lernen wir die Geheimnisse und den Zauber der Falterwelt kennen. Jeder, der die Natur lieb hat, der staunend vor ihren Wundern steht, der ihre zaubervolle Poesie empfindet, wird seine helle Freude an diesem schönen Buch haben. Als erste Einführung in die Schmetterlingskunde für den begeisterten Schüler, der nach dem ersten Fang eines Zitronenfalters den kühnen Entschluß faßt, sich eine Sammlung anzulegen, ist dies das gegebene Werkchen, um in ihm wahre Liebe zu den schönen, „fliegenden Blumen" zu erwecken. Man möchte daher das Büchelchen in den Händen aller angehenden Schmetterlingssammler wissen. Wer von vornherein in so schöner, poetischer Weise über seine Lieblinge belehrt wird, dem wird es nicht in den Sinn kommen, unvernünftig und erbarmungslos über eine Schmetterlingsart herzufallen, nur des schnöden Eigennutzes halber. Wenn wahre Liebe erweckt wird, so ist das vom erzieh[illegible]lichen Standpunkt aus sehr hoch einzuschätzen! Mögen auch ein paar kleine wissenschaftliche Unrichtigkeiten in dem Werkchen enthalten sein, so kann dies doch seinem außerordentlich hohen Wert keinen Abbruch tun. Wir wünschen dem Buch weiteste Verbreitung nicht nur bei dem angehenden und fortgeschritteneren Schmetterlingssammlern, sondern auch bei allen, die die Natur lieb haben. Dr. V. Schultz.

Wilhelm Schloz, **Deutsche Lebens- und Führerschulen.** Heft 1 der Schriftenreihe für deutsche Wiedergeburt, herausgegeben vom Siegfriedverlag auf Vogelhof, Post Hayingen Wtg. 1925. 16 S. 50 Pf. mit einem Holzschnitt „Treue" vom Verfasser.

Die Schrift fordert Schulen, in denen junge Menschen einige Jahre zusammenleben, um Führer zu werden in eine neue Welt edlen germanischen Geistes, kraftvoller Schönheit und eines deutschen Glaubens, dessen Quelle das Empfangen Gottes im Menschen ist. Sittliche Wertung statt Mammonismus und eine unverbrüchliche Treue bis in die kleinste Handlung des Alltags hinein, sind die Erziehungsziele der Lebensschule. Es ist keine Frage, daß wir eine neue Zukunft nur aufbauen können, wenn wir dem Volke neue Führer erziehen. Die vorliegende Schrift ist ein Wegweiser in dieser Richtung.

Druckfehlerberichtigung.

In dem Beitrag von Dr. V. Kutter „Der Platinschatz der Welt" in der Mai-Nummer dieses Jahrganges soll es S. 154, Spalte 2, zehnte Zeile von oben statt „Rhein-Platin" heißen „Rein-Platin".

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund“.

Leistungserhöhung der Dampfturbine durch Quecksilberdampf.

Von Dr. Victor Kutter.

Die hauptsächlichsten Vorteile der Dampfturbine gegenüber der Dampfmaschine liegen in dem größeren Nutzeffekt der Turbine und in dem wesentlich kleineren Raum, den sie beansprucht. Häufig sind die Maschinenanlagen durch die Nachbarwerke so eingeengt, daß an eine Vergrößerung der Raumverhältnisse nicht mehr gedacht werden kann. Unter solchen Verhältnissen die Leistung einer Dampfmaschinenanlage noch zu erhöhen, hat in vielen Fällen dazu geführt, die Dampfmaschine durch die Turbine zu ersetzen. Aber bald reichte auch diese nicht mehr aus, und die Ingenieurwelt sah sich wie vordem vor die gleiche Aufgabe gestellt. Diesmal hat ein amerikanischer Ingenieur M. W. L. R. Emmet eine Lösung der Aufgabe dadurch gefunden, daß er Quecksilber zu Hilfe nahm.

Nach dem Carnot'schen Gesetz ist die Leistung einer Maschine um so größer, je größer der Unterschied zwischen der höchsten und der tiefsten Temperatur des Dampfes oder sonstigen Betriebsstoffes in der betrachteten Maschine ist. Nun läßt sich aber die Temperatur in Wasserdampfanlagen nicht sonderlich hoch treiben; man muß zur Ueberhitzung greifen, um über 300 Grad hinaus zu gelangen, und auf 350 Grad haben es bis heute nur ganz wenige Anlagen gebracht. Auch die Rotationsgeschwindigkeit, die in einigen Fällen bereits 10 000 Umdrehungen pro Minute erreicht, kann nicht mehr wesentlich gesteigert werden. Aus diesem Grunde ist das Interesse begreiflich, das man den Arbeiten Emmet's allgemein entgegenbringt.

M. W. L. R. Emmet hat seine Untersuchungen vor etwa 10 Jahren begonnen, und kürzlich die erste größere Industrieanlage mit einer Leistung von 1800 Kilowatt fertiggestellt.

Die Elektrizitätsgesellschaft der Stadt Hartford in Connecticut besaß in Deutsch Point eine elektrische Zentrale, deren Leistung nicht mehr ausreichte. Platz zur Vergrößerung der Dampfanlage war nicht vorhanden; so nahm man seine Zuflucht zum System Emmet, das eine Mehrleistung von etwa 75 Prozent versprach.

Der Quecksilberdampf wird in einer Rohrkesselanlage erzeugt, die sich durch geringes Volumen auszeichnet, wird von da durch einen Ueberhitzer geleitet, und gelangt dann in eine Turbine, die nach den allgemeinen Turbinenprinzipien konstruiert ist. Beim Verlassen der Turbine hat der Quecksilberdampf immer noch eine so hohe Temperatur, daß er in einen besonderen Kondensor eingeleitet und zur Erzeugung von Wasserdampf verwendet wird; von da fließt das kondensierte Quecksilber durch einen Ekonomiser (Vorwärmer) in die Verdampfungsanlage zurück und beginnt den ganzen Kreisprozeß von neuem.

Der Wasserdampf, der im Quecksilberdampfkondensor erzeugt wird, gelangt von da in einen Ueberhitzer, dient dann zum Betriebe einer gewöhnlichen Wasserdampf-Turbinenanlage, und wird in einem eigenen Ekonomiser vorgewärmt, bevor er wieder in den Quecksilberdampfkondensor zurückgeleitet wird.

Man hat also ein doppeltes Verfahren, eine Quecksilberdampf- und eine Wasserdampfanlage, die so in einander eingreifen, daß man jetzt über ein bedeutend größeres Temperaturbereich verfügt: nämlich von der Temperatur des Wasserkondensors bis zu der des Quecksilberüberhitzers. Die höchste in der Praxis hierbei erreichte Temperatur ist 435 Grad, bei einem Nutzeffekt von nahezu 30 Prozent gegenüber einem bisherigen von 20 Prozent. Hierbei werden also 1800 Kilowatt erzeugt in einem Raum, der vorher kaum für 800 ausreichte, und zur Erzeugung von einer Kilowattstunde werden rund 2800 Kalorien verbraucht.

Große Schwierigkeiten waren zu überwinden, um das Entweichen der teueren und zugleich schädlichen Quecksilberdämpfe zu verhindern, auch mußten besondere Stähle zur Anwendung gelangen, die von den Quecksilberdämpfen nicht angegriffen werden. Aber nach Ueberwindung aller dieser Hindernisse macht die Anlage ganz den Eindruck einer gewöhnlichen Dampfturbinen-Anlage.

Digitized by Google

Alkoholgewinnung aus den Abdämpfen der Brotbacköfen.

Von Prof. Alois Schwarz.

Bei der Gährung des Brotes tritt wie bei jedem Gährungsprozeß die Bildung von Alkohol und Kohlensäure auf und diesem Vorgange ist das sog. Aufgehen des Brotes, welches das Brot locker macht, zu danken. Wird das Brot dann in den Backofen geschoben, so entweicht der Alkohol, welcher jedoch bei den gegenwärtig üblichen Verfahren der Brotbereitung verloren geht. Schon Liebig hat sich mit dem Gedanken beschäftigt, den auf diese Weise abgehenden Alkohol zu gewinnen, doch war die Ausbeute eine so geringe, daß die praktische Anwendung des Verfahrens wenig Aussicht bot.

Der italienische Ingenieur Andrusiani hat nun ein Verfahren in Vorschlag gebracht, nach welchem die rationelle Gewinnung des bei der Gährung entstehenden Alkohols ermöglicht wird, und ein solcher Apparat kann an jedem Backofen angebracht werden, ohne den Betrieb nachteilig zu beeinflussen. Es werden zu diesem Zwecke in die Backkammer Abzugsrohre für den ausziehenden Dampf eingebaut. Diese Abzugsrohre von mindestens je 5 Backöfen münden in einen gemeinsamen Sammelbehälter, von dessen tiefster Stelle ein Abzugsrohr führt, durch welches das Kondenswasser abläuft. Von hier aus steigt der Dampf in einen Kolonnenapparat oder Dephlegmator auf, wie er in der Spiritusdestillation seit jeher Anwendung findet. Ein solcher Dephlegmator besteht aus einer Anzahl übereinander gelegter Kühlkammern, in die durch eine mit nach oben reichendem Ansatzstutzen versehene Oeffnung das Dampfgemisch eintritt. Ein Teil davon schlägt sich als Flüssigkeit nieder. Der übrigbleibende Dampf wird durch eine oberhalb des Stutzens angeordnete Glocke, deren Rand bis nahezu an den Boden der Kühlkammer reicht, gezwungen, seinen Weg durch die kondensierte Flüssigkeit zu nehmen, die dadurch wieder ins Sieden kommt. Da die Siedetemperatur von Wasser bei 100 Grad, die von Alkohol bei 78 Grad C liegt, wird jedesmal mehr Alkohol verdampfen, als dem prozentuellen Mischungsverhältnis entspricht. Je höher das Dampfgemisch aufsteigt, desto reicher wird es daher an Alkohol. Der verbleibende Flüssigkeitsrest steigt schließlich bis über die Höhe des Verbindungsstutzens, durch den er in den Sammler abfließt. Der Vorgang wiederholt sich in jeder Kühlkammer. Am oberen Ende des Dephlegmators angelangt, treffen die Dämpfe auf einen Prallteller, der sie zerteilt, worauf sie in ein Kühlschlangensystem gelangen, in dem nunmehr die Kondensierung erfolgt. Die gewonnene Flüssigkeit, die etwa 65 Prozent Alkohol, davon etwa 15 Prozent Amylalkohol (Fusel), enthält, sammelt sich in einem Behälter.

Der Apparat bedarf keinerlei Wartung, wie von den Unternehmungen, bei denen er bereits in Verwendung steht, bescheinigt wird. Er verursacht auch keine Betriebskosten, es sind daher nur die Amortisation und die Reparaturkosten in Rechnung zu stellen. Und das ist in diesem Fall der Kern der Sache. Die Menge des gewonnenen Alkohols ist nämlich nicht groß. Nach Angabe einer Bäckerei wird bei Verbackung von 100 kg Mehl 1 Liter Alkohol von 55 Prozent, nach jener anderer Bäckereien wurden beim Backen von 800 kg Brot 8,08 Liter Alkohol von 63,8 Prozent gewonnen. Da das Gewicht des Brotes um etwa ein Drittel größer ist als das des hierzu verwendeten Mehles, ist die letztere Angabe die günstigere. Stellt man aber auch nur die erstere in Rechnung, so ergibt sich bei der bedeutenden Jahreserzeugung von Brot eine sehr ins Gewicht fallende Ausbeute. Rechnet man nämlich pro Kopf der Bevölkerung rund 70 kg verbackenes Brotgetreide im Jahr, nimmt man ferner an, daß ein Drittel dieser Menge in Bäckereien verarbeitet wird, bei denen sich die Anbringung von Alkoholgewinnungsapparaten verlohnt, so kommt man auf eine Jahresausbeute von rund 12000 hl Alkohol.

Für die Einführung des neuen Verfahrens durch den Bäcker ist aber nur die Rentabilität maßgebend. Auf Grund von deutschen Angaben, die sich auf bereits durchgeführte Versuche stützen, würde ein Apparat bei Vollbetrieb in einer Großbäckerei eine Jahresausbeute von 85 hl ergeben. Der Preis eines solchen, für 5 Oefen bestimmten Apparates soll sich samt Montage auf 3000 M stellen. Die deutsche Monopolverwaltung zahlt für den hl Alkohol 30 M. Das investierte Kapital könnte somit lange vor Ablauf zweier Jahre amortisiert sein.

Ist Photographieren eine Kunst?

Ja, aber sie kann nach bewährter Anleitung bald erlernt werden. Welche Vorteile bietet mir die Kunst? Noch nach langen Jahren kann ich mich an Bildern ergötzen, die mir einst viel Genuß bereitet haben. Die Bilder bieten mir Erinnerungen an alte Freunde und Geschehnisse, die sonst meist in Vergessenheit geraten wären. Das Photographieren gestattet mir, Bilder, die mein Auge auf der Reise oder Wanderung schaut, immer festzuhalten, um mich und andere später zu erfreuen. Unseren Lesern bietet sich als vorteilhafte Bezugsquelle für Photoapparate nebst Bedarfsgegenständen das altbekannte Optikhaus Wilhelm Rabe, Rathenow. Preislisten kostenlos. Angenehme Zahlungsbedingungen. Eine Anzeige der Firma ist in gleicher Nummer

Digitized by Google

QH
5
.N251

3. Jahrg. • Detmold, Juli 1926 • Heft Nr. 7

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage: **„Natur und Technik"**

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Wenn wir wandern. Von P. Hoche. ● Am Abend. Von R. Wiegrefe. ● Die höchste Bergbahn der Welt. Von Dr. M. Lang. ● Der Einfluß der Sonne auf den menschlichen Organismus. Von Dr. E. O. Rasser. ● Aus der Wendenzeit. (Schluß.) Von Dr. K. H. Wels. ● Eifelfahrt. Von Dr. W. F. Schmidt. ● Häusliche Studien. ● Kleine Beiträge. ● Aussprache. ● Der Sternhimmel im Juli. ● Naturwissenschaftliche Umschau. ● Neue Literatur.

Natur und Technik: Die Bildung von Häuten durch kleine Lebewesen. Von Adolf Mayer. ● Ueber Pflanzenaufnahmen. Von Albert Renger-Patzsch.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Unsere Welt".

Erinnern und Vergessen. Von Dr. G. A. Schmitt. ● Aus der Wendenzeit. Von Dr. K. H. Wels. ● Die höchste Bergbahn der Welt. Von Dr. M. Lang. ● Moderne Forschungen in den obersten Atmosphärenschichten. Von Dr. E. Hüffner. ● Wettervoraussage auf Grund von Mondvorübergängen. Von E. Bavink. ● Der Einfluß der Sonne auf den menschlichen Organismus. Von Dr. E. O. Rasser. ● Die Farbe der Vogelfedern. Von Dr. M. Eisentraut. ● Aussprache. ● Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ● Neue Literatur.

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post, Buchhandel, oder unmittelbar von Verlag, vierteljährl. 2.— Goldmark, ins Ausland der höheren Versandunkosten wegen 2,30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats Postscheckkonto Hannover 45 744.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 156038. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 19688.

Alle Anschriften sind zu richten an **Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.**

Verlag Gustav Wenzel & Sohn
Braunschweig, Scharrnstraße 6

Wochenschrift
für
Aquarien- und Terrarienkunde
28. Jahrgang

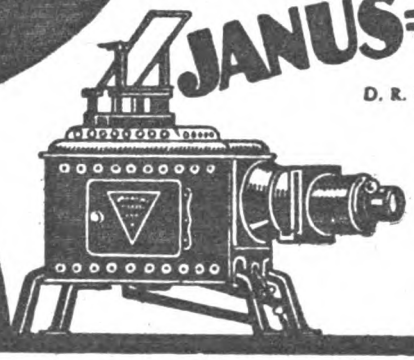
Herausg.: **Max Günter,** Berlin-Baumschulenweg, Stormstraße 1.

Beliebtestes und verbreitetstes Blatt auf diesem Gebiete. Vereinsorgan von ca. 350 Vereinen für Aquarien- und Terrarienkunde. Preis 3 Mark pro Quartal = 13 Nummern. Vereine Preisermäßigung. Zu beziehen durch jede Postanstalt. Probenummern auf Verlangen umsonst u. portofrei.

Prüßner-Flügel und Pianos

Anerkannt von ersten Autoritäten. Erleichterte Zahlungsbedingungen.

H. PRUSSNER & CO.
Flügel- und Pianofabrik **Lemgo i. L.** Telefon 389



JANUS-EPIDIASKOP

D. R. P. Nr. 366044 u. Auslandspatente

Der führende Glühlampen-Bildwerfer zur Projektion von
Papier- und Glasbildern
Leistung hervorragend!
An jede elektrische Lichtleitung anschließbar.

Ed. Liesegang, Düsseldorf
Listen frei! Postfach 126.

Digitized by Google

Der Naturfreund

Illustrierte Zeitschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V., Detmold.
Postscheckkonto Nr. 45 744, Hannover. Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Aeußerung des Bundes.

3. Jahrgang | Juli 1926 | Heft 7

Wenn wir wandern. Von Paul Hoche.

Mag lauern und trauern, wer will,
hinter Mauern, ich fahr in die Welt!

Das Wandern ist ein echt germanischer Zug. In der Geschichte unseres Volkes gewahren wir den abenteuerlich dahinziehenden Ritter, den wandernden Mönch, den fahrenden Schüler und Sänger und den lustigen Handwerksburschen, der fröhlich dahin „sein' Straßen" zieht. Aus vielen Volksliedern tönt uns die Wanderlust unserer Ahnen entgegen, und erinnert sei an einige Männer, die leuchtende Vorbilder deutscher Wanderlust waren. Ein Scume, jener rüstige „Spaziergänger nach Syrakus", durchquerte mit dem Stab in der Hand fast ganz Europa; Goethe legte sich selbst den Namen Wanderer bei und behauptete, daß er das, was er nicht erlernt, erwandert hätte; ebenso mag hier auf die markige Wandergestalt eines Ernst Moritz Arndt hingewiesen sein.

Auch heute wohnt der Drang in die Weite dem deutschen Volke noch inne. Im Hochsommer zeigen sich See und Gebirge fast überfüllt. Und doch hat dies neuzeitliche Reisen mit der Bahn oder im Auto mit dem eigentlichen Wandern auf Schusters Rappen wenig gemein. Gerade die Fußwanderungen tun aber unserm Geschlecht besonders not. Wir sind gesundheitlich gegen früher geschwächt. Die Nervosität fordert in der Tat Millionen von Opfern. Dazu kommen die Verkehrtheiten in der Erziehung, in Nahrung und Kleidung, die Falschkultur unserer Tage, die Schulnöte unserer Jugend, die Zermürbung unserer Leiber durch die industrielle Tätigkeit. Als ein Allheilmittel dagegen kann das rechte Wandern angesehen werden.

Uns stubenhockenden Bücher- und Arbeitsmenschen tut vor allem eine gründliche Auffrischung des gesamten Körpers von Zeit zu Zeit not. Dazu verhilft uns das Wandern. Da kann kein Glied in träger Muße verharren. Die Lungen saugen sich voll mit frischer guter Luft, der ganze Leib kann vom heilenden Sonnenlichte bestrahlt werden. Da werden die Glieder gelenkig, der ganze Leib geschmeidig und widerstandsfähig, da geht der Stoffwechsel leicht und schnell von statten und schafft gesunden Appetit und mit dem frischen Blut neue Lebenskräfte. Bewegung, Licht und Luft, das ist die segensreiche Dreiheit, die beim Wandern auf den ganzen Menschen wirkt. Aber die gesundheitlichen Vorzüge des Wanderns sind ja eigentlich so klar, daß man darüber kaum noch ein Wort zu verlieren brauchte, wenn es nicht auch hier gälte: Dies ward schon oft gesprochen, doch spricht man es nie zu oft. Aber der Segen des Wanderns ist ja damit noch lange nicht erschöpft. Er offenbart sich besonders auch auf dem Gebiete des Sinnenlebens. Seit langem ist die Geistesbildung Trumpf, während ein Teil unseres Wesens, nämlich der Sinnenmensch, verkümmert. Man denke nur an Auge und Hand. Das Auge, das durch das viele Lesen oder durch Naharbeit in Speichern und Stuben überanstrengt wurde, kann aber beim Wandern wieder ungehindert in die Ferne schweifen, es sieht nicht nur die schwarzen Buchstaben, die ewig gleichen Arbeitsobjekte, sondern die bunte Welt der tausend Erscheinungen; es lernt wieder das unbefangene Sehen, was es in den vier Wänden verlernt hatte.

Und wie profitieren Gemüt und Wille! Welch eine unermeßliche Fülle von Vorstellungen kann schon ein einziger Gang ins Freie bieten! Und dann das Wie des Aufnehmens! Hier braucht man nicht aus trockenen Leitfäden zu erbüffeln, welches beispielsweise der Unterschied zwischen einer Weiß- und Rottanne ist; ein einziger Blick lehrt es leicht und unvergeßlich. Im eigenen Erleben der Natur liegt eben der große Vorzug. Und wie labt sich das Gemüt an einer echten Wanderung! Wenn irgendwo, dann muß einem unver-

Digitized by Google

dorbenen fühlenden Menschen in der weiten Flur draußen das Herz weit aufgehen, hier, wo das Menschengetriebe mit seinen Menschlichkeiten und nüchternen Alltäglichkeiten hinter uns liegt und nur die großen Wunder der Natur zu dem empfindenden Herzen sprechen. Dabei bedarf es nicht einmal besonders reizvoller Gegenden. Nach Humboldts Ausspruch ist ja doch die Natur in jedem Winkel ein Abglanz des Ganzen. „Heimatland, sei es Moor und Sand oder Fels und Strand, es ist durchaus etwas zu gewinnen, wenn man es nur anschaut mit rechten Sinnen." Die ganze große Bildekraft der Heimat löst sich dem Menschen gegenüber aus, wenn er sich ihr mit empfänglichen Sinnen hingibt. Das Hineinversenken in die heimische Flur hinterläßt bleibende Eindrücke, erzieht zu fest geschlossenen Charakteren, zu Menschen, die in der heimischen Flur wurzeln. Wie sagt doch König Jakob zu dem verbannten Grafen Douglas in Fontanes Ballade: „Der ist in tiefster Seele treu, der die Heimat liebt wie Du!" Ueberhaupt ist die Stärkung des Willens nicht gering anzuschlagen und damit die sittliche Bildung. Da kann sich der Mensch nicht verlassen auf Roß und Wagen, sondern die eigene Kraft muß es tun. Da gelten die Worte aus Schillers Reiterliede: „Da tritt kein anderer für ihn ein, auf sich selber steht er da ganz allein." Denn es gilt, aus eigener Kraft Entschlüsse zu fassen, Hindernisse zu besiegen, Ausdauer zu beweisen, herzhaft das Begonnene zu Ende zu führen.

Im Wandern wird der Mensch für eine Zeitlang herausgerissen aus allem, was ihn sonst fesselt, knechtet, aus der Alltagsfron und Lebensunlust, da wird er befreit hineingestellt in eine zweite, in eine schönere Welt, wo Schönheiten locken, wo neue Saiten aus seinem Inneren hervortönen. Da wird er, der der Kultur unterworfene Mensch, wieder ein freies, ein beglücktes Kind der Mutter Natur, da fühlt er sich wieder eins mit ihr, da ist er wieder ganz Mensch. Daher freut sich der empfindende Mensch wie ein Kind auf jede Wanderung, darum kehrt er, von ihr gestärkt und erfrischt, in seine Alltagswelt zurück.

Darum recht viel Gebrauch gemacht von diesem Universalmittel menschlicher bester Bildung. Schon die Schule sollte mit gutem Beispiel vorangehen und das rechte Wandern anerziehen. In der Familie müßte es selbstverständlich sein, daß man nicht nur „reiste", sondern daß man auch wieder wanderte. Freilich soll nicht der nächste Biergarten das Ziel sein, wo dann vielleicht Karte und Kanne locken. Das ist kein Wandern. Man setze sich vielmehr ein Ziel von mehreren Stunden, nehme sich genügend Proviant mit, raste im Grünen und kehre mit sinkender Sonne heim. Dann bräunen sich die Wangen, recken sich die Glieder, kreist das Blut lebhafter, trinken die Augen das Licht, und sie wird unserm Herzen wieder vertraut, unsere gütige Allmutter Natur. Mehr hin in ihre Arme, daß sie uns heile und erfreue und mit köstlichen Erinnerungen von sich lasse! Dann werden wir getrost das Wort des großen Wanderers Seume unterschreiben: Es würde alles besser gehen, wenn man mehr ginge.

Am Abend.

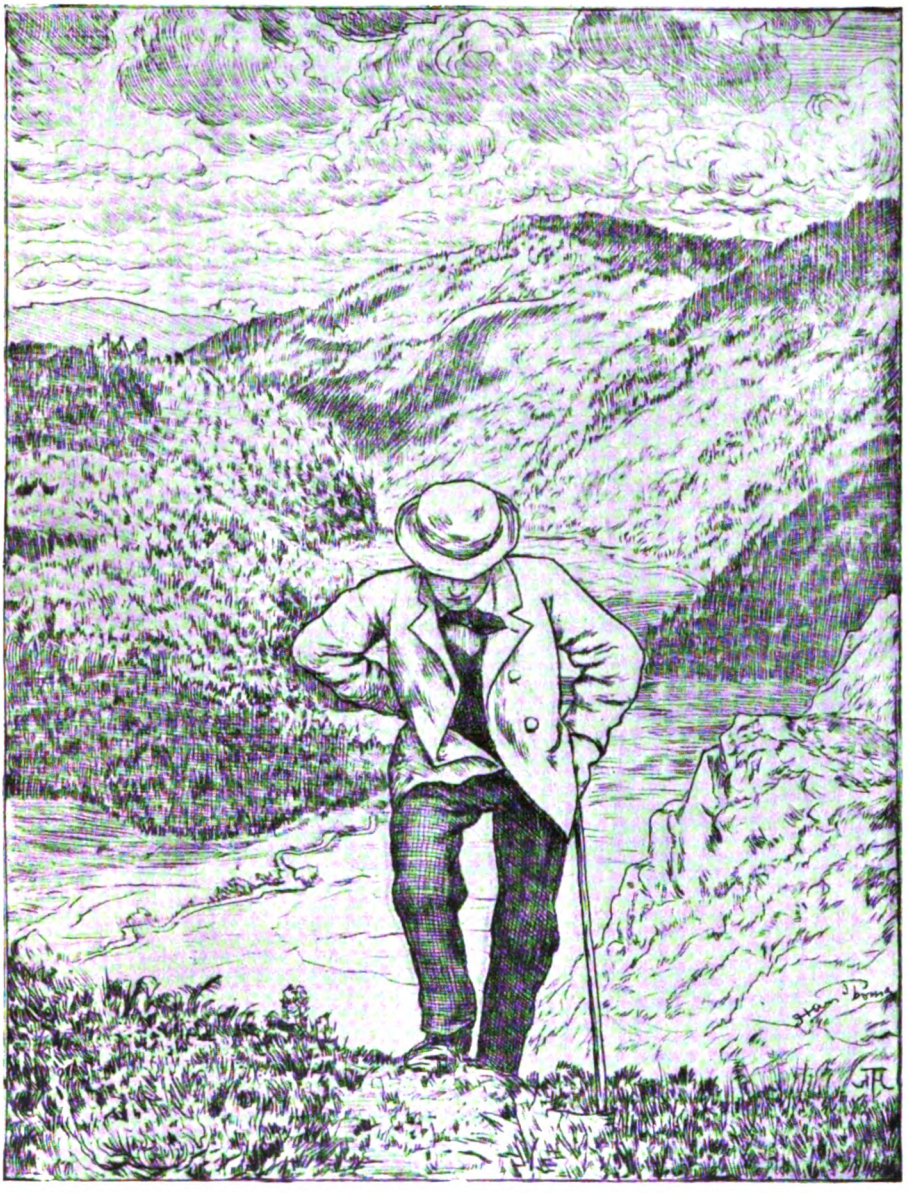
So lieg' ich an der Straße,
Das Herz vom Wandern müd'.
Die Linde träumt und schattet,
Des Tages Strahl verglüht.

Die Zeit ist kurz. Es drängen
Mich Werk und Wille fort;
Noch zeigt sich Ziel und Ende
Der Welt an keinem Ort.

Was soll die jähe Eile?
Laß ab vom raschen Tun
Im Sold von Hast und Scheinen
Zu abendfreud'gem Ruhn!

R. Wiegrefe.

Digitized by Google



Der Wanderer.

Abbildungsprobe aus dem Werke „Hans Thomas Graphische Kunst“ Verlag Ernst Arnold, Dresden.

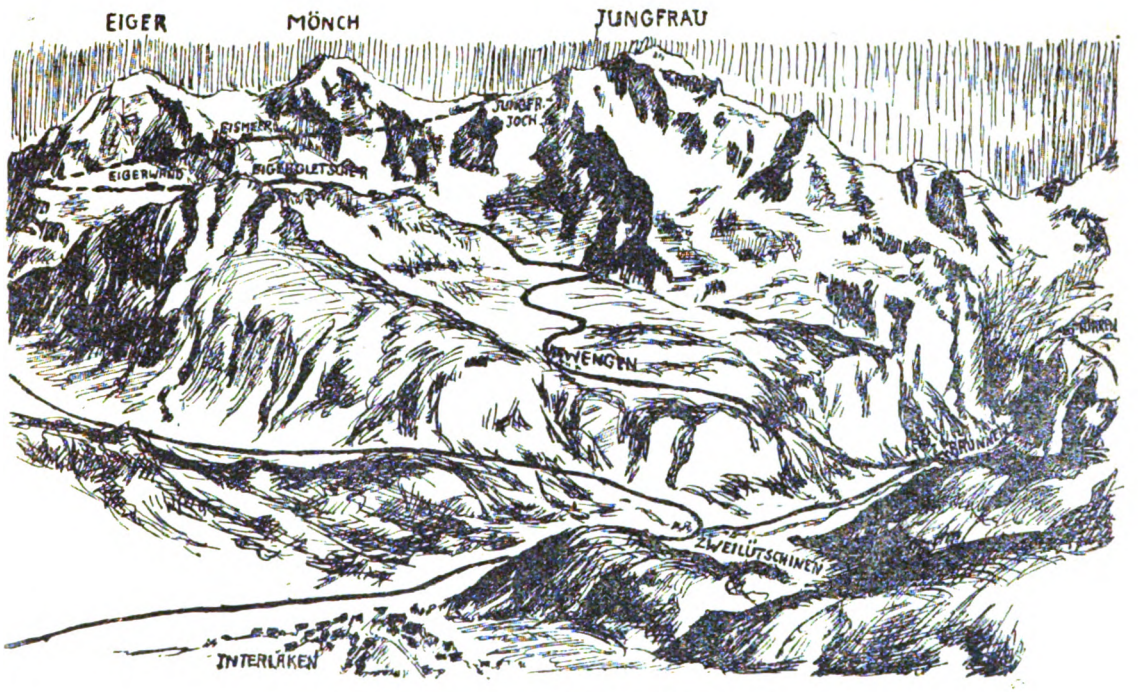
Digitized by Google

Digitized by Google

Die höchste Bergbahn der Welt. Von Dr. M. Lang.

Diesmal hat sie nicht Amerika gebaut, sondern die Schweiz. Auf dem Ostbahnhof in Interlaken im Anblick der Jungfrau löst man sich die Karte von zehntägiger Gültigkeit zur elektrisch betriebenen gefeierten Jungfraubahn. Lieber Bergfahrer, spare dir gleich zu Anfang deiner Schweizerreise 50 *M* Reisegeld, denn genau soviel kostet dich der „Ausflug" zur Station Jungfraujoch. Hast du aber erst die einzigartige Bahnstrecke befahren, dann findest du bestimmt den Fahrpreis billig. — Also, von Interlaken-Ost führt dich die Bahn in weitem Bogen über Wilderswil und Zweilütschinen (hier vereinigen sich die schwarze, von Grindelwald kommende Lütschine und die weiße Lütschine aus dem Tal von Lauterbrunnen, zwei rechte brausende, tosende Kinder der nahen Firnwelt). In der nun folgenden Station Lauterbrunnen (800 m), einem Quartier auf einige Tage, wandere nach den großartigen Trümmelbachfällen, dem Abfluß der Gletscher der Jungfrau, fahre mit dem Aufzug innerhalb des schwarzen Mönchs 170 m hoch ins ausgesprengte Gestein und schaue aus erster Hand die gewaltigen Leistungen des erodierenden Wassers und der arbeitenden Gletschermühlen. Hast du Glück, so kannst du abends auf dem Heimweg von der Straße aus äsende Gemsen am steilen Felshang beobachten. —

Einen anderen Tag benutze zum Aufstieg nach Mürren (1650 m), wohin zwar eine Drahtseilbahn, aber kein Auto vordringen kann. Hier gehört die Straße allein dem glücklichen Wanderer.

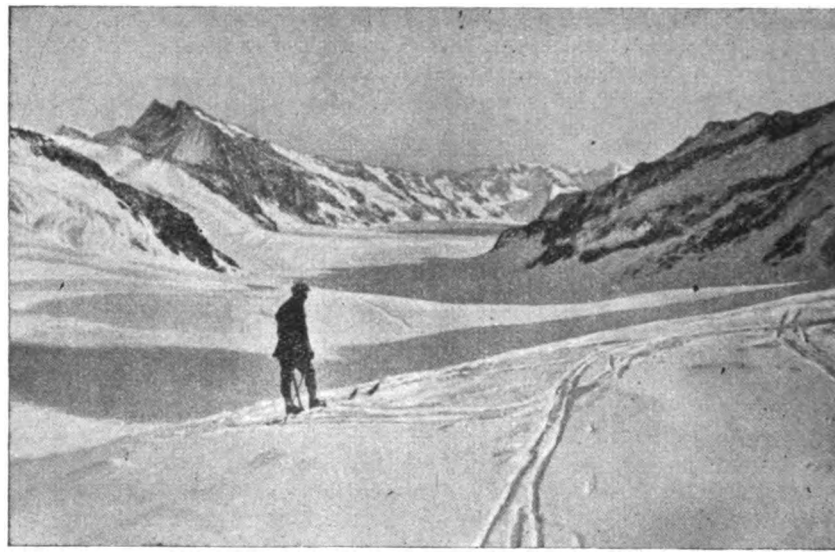


Uebersichtsplan über den Verlauf der Jungfraubahn.

Ueber eine aussichtsreiche Bergterrasse führt der Weg über hochanstehende steile Felswände, über welche der gefeierte „Staubbachfall" und die vielen anderen „lauter Brunnen" herniederstürzen. — Den ersten wirklich wettersicheren Tag benutze zur Weiterfahrt mit der Wengernalpbahn. Der früheste Morgenzug ist der richtige. Die Bahn steigt langsam durch ernsten Tannenwald hinauf nach Wengen (1270 m), dann zwischen blumenreichen Weiden und Almen nach Wengernalp (1877 m) ins Reich der Alpenrosen. Unter gelegentlichem fernen Donnern der Gletscherlawinen wird die Kleine Scheidegg (2064 m) erreicht. Hier steigt man um in die elektrisch geheizten Wagen der nun beginnenden eigentlichen Jungfraubahn. Wahrlich, ein Bündnis scheint sie gewaltigster Natur mit kühnster Technik! Bei Station Eigergletscher (2320 m) beginnt nun die dreiviertelstündige Fahrt durch Tunnels in den

Digitized by Google

Felsenleibern des Eigers und des Mönchs. Zweimal darf man den Wagen verlassen: bei der Station Eigerwand (2868 m) mit ausgesprengter Felsgalerie und Aussicht auf den Thuner See und bei der 6 km weiteren Station Eismeer (3161 m) in der Südostwand des Eigers mit prachtvoller Aussicht auf die Wetterhörner und Schreckhörner, schon im Bereich der eisstarrenden



Blick von der Station Jungfraujoch (3457 m) nach den großen Aletschgletschern.

Berghöhen. Viel zu früh für das gebannt blickende Auge wird abgerufen zur Weiterfahrt. Nach weiteren 10 km Zahnradbahn wird schließlich die Endstation Jungfraujoch (3457 m) erreicht. Kalt weht die Luft im Tunnel, nachdenklich stimmt der Schlag der Hämmer der Arbeiter. Soll doch die Bahn fortgeführt werden bis zur abermals 12,3 km weiter gelegenen Station Jungfrau (4093 m), von wo aus dann der Gipfel mittels eines Aufzuges erreicht werden soll. Wieviel Menschenkraft muß zu solch titanischem Unterfangen geopfert werden! Von den Arbeitern, die einst den Bau des Gotthardtunnels begannen, haben nur vier sein Ende erlebt. Ihr Reisenden, gedenket der tapferen Pioniere, wenn ihr gefahrlos im erwärmten Zuge durch die bezwungenen Felsenleiber gleitet. — Aber schon sind Heimatbünde emsig am Werke, welche den Weiterbau der Bahn mit allen Mitteln aufzuhalten suchen. Die Bergkönigin Jungfrau ist ihnen heilig, sie soll unberührt bleiben von dem gedankenleeren Strom der Geldreisenden. Wer wird obsiegen: der lautere Idealismus oder der technisch-industrielle, kapitalistische, sportliche Unternehmergeist? — Am Ziele angelangt, klopft das Herz fühlbar gegen die Brust, die dünne Luft der Höhe macht sich bemerkbar. Man betritt nun die elektrisch erwärmten Räume des innerhalb des Felsens sicher eingebauten höchsten Hotels in der ganzen Welt. Keine Lawine, kein Sturm der Höhe kann Gefahr bringen. Auf sicheren Stufen steigst du noch einige Meter hinauf zur Höhe und stehst nun wirklich auf dem Sattel zwischen Jungfrau und Mönch. Gefahrlos gehst du bis zur Schweizer Fahne, du mußt ihre Stange berühren. Kleine Fähnlein markieren Gletscherspalten. 1. August 1924! Unvergeßbar bleibst du mir! Nach Süden schweift der Blick über den 25 km langen Aletschgletscher, von zart rosa Wolken umsäumt, nach Norden reicht der Blick über grüne Berge und Täler bis zur schweizerischen Hochebene und dem Jura. Das Thermometer zeigt 14 Grad Celsius Lufttemperatur. Ich setze mich nieder aufs Eis und blicke sehnsüchtig nach den stolzen Gipfeln der Viertausender: Jungfrau, Mönch und Eiger, wie sie greifbar vor mir liegen. Nur schweren Herzens trennte ich mich von dieser allmächtigen Bergwelt.

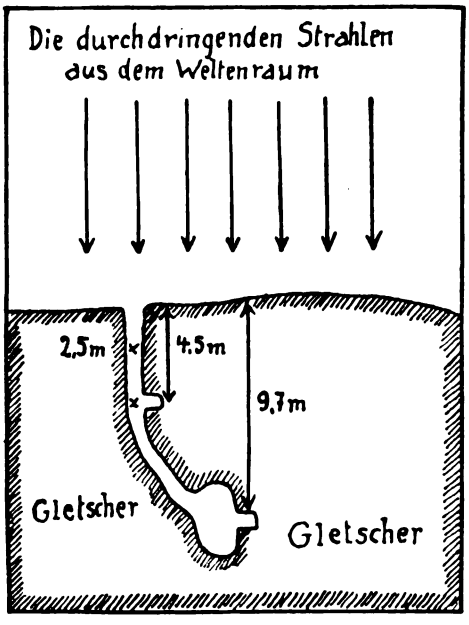
Von Scheidegg senkt sich dann die Rundfahrt der Wengernalpbahn durch Arvenwälder und brennende Alpenrosenfelder nach Grindelwald (1038 m), dem gefeierten Gletscherdorf im Tale der schwarzen Lütschine. Um die achte Abendstunde war ich wieder am Ziele in Lauterbrunnen und sah die Jungfrau in der scheidenden Sonne in feierlichem Lichte glühen. Nachts fiel Neuschnee. Mir aber bleibt ein aufs Leben unvergeßlicher Tag. —

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß mit dem Berghotel auch eine Sternwarte in den Felsen ein-

Digitized by Google

gebaut ist. Gerade in jenen Tagen wurde eifrig gearbeitet an dem Einbau des Refraktors. Mußte er doch fertig montiert sein bis zum 23. August des Jahres, der die Periheloppposition des Planeten Mars brachte.

Zur selben Zeit überprüfte ein deutscher Forscher, Kolhörster, auf Station Jungfraujoch seine früheren Ergebnisse über die rätselvollen kosmischen Strahlen. (Vgl. in Heft 1 von „Naturfreund" den Aufsatz Millikanstrahlen.) In den Vorkriegsjahren 1913/14 hatte er seine einschlagenden Versuche im Freiballon bis zu 9300 m



Absorptionsversuche im Gletscher auf Station Jungfraujoch.

Höhe ausgedehnt und hierbei festgestellt, daß diese geheimnisvolle Strahlung von unbekannter Härte merkbar an Stärke zunahm, je höher man in die Atmosphäre hinaufkam. In der höchst erreichten Höhe von 9,3 km übertraf sie den Bodenwert z. B. über mehr als das Fünfzigfache. — Nun aber bedurfte die genaue Untersuchung nach Richtung und täglichem Verlauf der Höhenstrahlung länger dauernder Serien von Beobachtungsreihen, wie sie sich bei Hochfahrten nicht ermöglichen lassen. Da glückte es, besonders durch Prof. Nernsts wertvollen Beistand, im Laufe des Sommers 1924 die durch die Kriegsjahre verzögerten entscheidenden Versuche auf dem Jungfraugletscher auszuführen. Die benötigten hochempfindlichen Instrumente wurden von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Berlin gebaut und zur Verfügung gestellt. Die Leitung der Jungfraubahn selbst stellte sich dem Unternehmen sehr wohlwollend gegenüber, eine Reihe von Versuchen wurde sogar zusammen mit ihrem Präsidenten, Prof. Dr. L. R. von Salis, ausgeführt. Der Zweck der Beobachtungen war, zu untersuchen, wie stark die rätselhaften Strahlen vom Eise des Gletschers absorbiert wurden. Hieraus konnte man dann ihr eigentliches Durchdringungsvermögen leicht berechnen. Die ersten Messungen wurden in einer Eishöhle des Eigergletschers in einer Höhe von 2300 m unter einer Eisschicht von 1½ bezw. 3 m Dicke vorgenommen. Sie wurden dann fortgesetzt in einer Gletscherspalte des Jungfraujochs, also in einer Höhe von 3550 m. Die Apparate wurden dabei in einer Tiefe von 2,5 m und 4,5 m sowie in einer Eishöhle 9,7 m unter der Oberfläche des Gletschers aufgestellt. (Siehe Abbildung.) Es ließ sich zunächst nachweisen, daß die kosmischen Strahlen ungefähr zehnmal so durchdringend waren wie die kurzwelligsten Gammastrahlen. Weiter erzeugten die tagelangen Beobachtungen — die Apparate wurden ununterbrochen alle 1 bis 2 Stunden, auch nachts, abgelesen — einen ausgesprochenen periodischen Gang, der aber in keinem Zusammenhang stand mit dem Wechsel von Tag und Nacht. Damit war bewiesen, daß die kosmische Strahlung auf keinen Fall solaren Ursprungs sein kann. Dagegen war die Strahlung kräftiger, wenn die Milchstraße gerade über der Gletscherspalte stand. Kolhörster wie Nernst deuten diese nicht erwartete Beobachtung nun dahin, daß die neuentdeckten Strahlen wahrscheinlich von Sternnebeln innerhalb der Milchstraße, also von kosmisch jüngsten Welten, kommen. Einsteins Hypothese benutzend, daß Materie und Energie identisch sind, kommt Nernst zu folgenden bemerkenswerten Gedanken über die Entwicklung der Sonnen und überhaupt des Kreislaufs der Energie: Die riesigen Energiemengen, welche die Sonnen in Milliarden von Jahren in den Raum aussenden in Form von Strahlungsenergie, können vermöge eines uns vorläufig noch unbekannten Vorganges sich wiederum in Stoff verwandeln, wobei nur Atome der stärksten radioaktiven Elemente, also des höchsten Atomgewichtes, entstehen. Diese sammeln sich als Gasnebel an, um sich später zu Riesensternen zusammenzuziehen. Das ist die Anfangsstufe des Lebenslaufs einer Sonne. Die Riesensterne entwickeln sich dann weiter, indem die höchst radioaktiven Stoffe sich in einfachere umwandeln. Wir erhalten eine immer mehr strahlende Sonne, die ihre eigene Masse rhythmisch umwandelt und hierbei unfaßlich große Energiemengen aussendet. In diese Sonnengenesis fügt sich die fragliche Höhenstrahlung nun leicht ein. Sie wäre aufzufassen

Digitized by Google

als aus einem extra-uranischen Element aufbrechend, das erheblich schwerer als unser irdisch schwerstes Element Uran sein müßte. Ein Weltenkörper müßte danach um so älter sein, je weiter herab die schweren instabilen radioaktiven Elemente zerfallen sind. Um ein konkretes Beispiel zu geben: Unsere Erde, die noch Uran besitzt, wäre genetisch jünger als vielleicht ein Bruderplanet, der nur noch Radium und seine Abkömmlinge besitzt. —

Diese zum mindesten geistreiche Hypothese Nernsts erhellt blitzartig die Bedeutung der in Kalifornien wie auf der Station Jungfraujoch vorgenommenen Untersuchungen bezüglich der neu entdeckten kosmischen Strahlung.

Der Einfluß der Sonne auf den menschlichen Organismus.

Von Dr. E. O. Nasser.

Die Wirkungen der Sonne, ihres Lichtes und ihrer Wärme, auf den menschlichen Körper sind mannigfaltige, gute und schlechte, wenn auch die ersteren bei weitem überwiegen.

Es handelt sich zunächst um die Anpassung an die Bestrahlung durch das Sonnenlicht, und ich beginne meine Beweisführung mit dem Tierreich.

Wirft man einen Blick in das Tierreich, so sieht man bald, daß fast alle Tiere an den Stellen, wo sie den Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, dunkel gefärbt sind. Die Schollen zum Beispiel sind auf der Unterseite ganz hell, auf dem Rücken dagegen dunkel. Die Vögel, deren Körper durch ein Federkleid hinlänglich geschützt ist, haben in den Hornplatten der Füße Farbstoffansammlungen, und die langen Beine der Wasservögel sind gewöhnlich gelbbraun, orangerot oder braun gefärbt, und noch deutlicher findet sich die entsprechende Erscheinung im Reiche der Säugetiere: Die Säugetiere haben alle einen dunklen Rückenstreifen, und ihre empfindlichen Körperteile sind ebenfalls durch dunkle Farbstoffe geschützt. Und um einen Schutz handelt es sich in der Tat, nämlich um den Schutz vor den kurzwelligen — ultravioletten — Strahlen, die im Sonnenlichte vorhanden sind.

Beim Menschen ist es ähnlich. Je nach der Rasse enthält seine Haut mehr oder weniger Farbstoffe, so daß man Hautfarben vom hellsten Elfenbeinweiß bis zum dunkelsten Ebenholzschwarz vorfindet.

Die Aerzte unterscheiden drei bis vier verschiedene Farbstoffe in der Haut. Bei den hellen Rassen sind diese Farbstoffe in so geringem Maße vorhanden, daß die Blutgefäße noch durch die Haut durchschimmern; bei den ganz dunklen Rassen dagegen ist der Farbstoff nicht nur in den unteren Schichten der Haut, sondern auch in den oberen vorhanden.

Bei einem Weißen, der der Tropensonne ausgesetzt ist, entsteht eine Verbrennung und Entzündung der Haut, obwohl nach der landläufigen Anschauung gerade seine helle Farbe geeignet ist, das Licht zurückzuwerfen. Daß es sich aber nicht um Licht- und Wärmestrahlen handelt, kann man leicht erkennen, wenn man auf die Haut eines Armes einen blauen, einen roten, einen gelben und einen schwarzen Strich zieht und nun die Haut dem stärksten Sonnenlichte aussetzt: nur unter der blaubemalten Stelle verbrennt die Haut.

Die übrigen drei Farbstriche wirken genau so, wie das Pigment in der Haut dunkelgefärbter Völker, „filternd" auf die Sonnenstrahlen und halten die schädlichen ultravioletten Strahlen fern. Sich gegen diese zu schützen, ist die Aufgabe der hellgefärbten Menschen, deren Haut nicht die Fähigkeit besitzt, genügende Farbstoffmengen abzusondern.

Ueber die Mittel dazu war und ist man sich aber durchaus nicht klar, wenigstens nicht in Bezug auf die Kleidung. Sicherlich spielte und spielt heute noch bei den Europäern in den Tropen die weiße Farbe, der weiße Tropenanzug, eine große Rolle.

Aber auch sonst wird Weiß überall da angewandt, wo eine kühlere Wirkung erzielt werden soll.

Die Eisenbahnverwaltungen lassen im Sommer die Dächer der Personenwagen weiß anstreichen; die Brauereien haben überhaupt nur weißlackierte Güterwagen für ihren Bier- und Eistransport. Auch in der Architektur kommt Weiß auf dem Wege des Anstrichs zu kühleren Zwecken zur Anwendung.

Es steht jedoch gar nicht so zweifelsfrei fest, daß wirklich Weiß unter allen Farben diejenige ist, die am kühlsten hält, wenn man auch annimmt, daß Weiß das Licht, und somit auch die Wärme, am vollkommensten reflektiert, also nicht weiterleitet.

Von verschiedenen Forschern ist schon wiederholt behauptet worden und auch mit Beweisen belegt, daß die rote Farbe in dieser Beziehung viel wirksamer sei als die weiße.

Englische Aerzte teilten Beobachtungen aus verschiedenen Tropengegenden mit, die das Rot als die am meisten kühlende Farbe bezeichneten. Ein deutscher Mediziner, Dr. Olpp, hat entsprechende Beobachtungen in Südchina gemacht. Er hatte sein Haus innen und außen rötlich anstreichen las-

Digitized by Google

sen, und er konnte konstatieren, daß der Aufenthalt darin bei großer Hitze erträglicher war als in einem weißgestrichenen. In seinen Beobachtungen wurde er auch unterstützt durch die Gepflogenheit der Südchinesen selbst, die die rote Farbe zur Abwehr der Hitze gebrauchen. Auch die Kleiderfarbe ist rötlich braun, und die Hüte sind rot unterfüttert.

Vielleicht erklärt sich auch daraus der rote Fez der Orientalen, der rote Turban der Inder und die Gewohnheit der Negerinnen in Afrika, rote Kopftücher zu tragen.

Mit diesen Feststellungen, die Dr. Olpp in der „Münchener Medizinischen Wochenschrift" bekannt gegeben hat, stimmen auch die Beobachtungen eines Obersten der indischen Armee überein, der im roten Helmfutter den besten Schutz gegen Hitzschlag und Sonnenstich fand.

Bei alledem muß als sicher angenommen werden, daß helle Kleidung wohl gegen die Wärme einen Schutz bietet, nicht aber gegen das ultraviolette Licht!

Für die Wärmeaufnahme bei den verschiedenen Farben hat Krieger eine Berechnung angestellt. Nimmt man an, daß die Wärmeaufnahme bei weißen Stoffen einen Wert von 100 hat, so ergeben sich für Blaßschwefelgelb 102, für Dunkelgelb 140, für Hellgrün 155, für Türkischrot 165, für Dunkelgrün 169 und für Hellblau 199, bis man schließlich für Schwarz zu dem Werte von 208 gelangt.

Das Ergebnis aus dieser Beobachtung ist folgendes: Die zweckmäßige Sommerkleidung muß sich aus zwei verschiedenen Schichten zusammensetzen, einer äußeren, die Licht und Wärme zurückstrahlt und daher sehr hell sein muß, und aus einer inneren, die dunkel, am besten rot gefärbt sein muß, um das ultraviolette Licht fern zu halten. Daß beide Schichten möglichst wenig Gewicht haben dürfen, ist wohl selbstverständlich.

Mit dieser Art „Bekleidung" bin ich immer ausgezeichnet zufrieden gewesen und habe mich während meines jahrelangen Aufenthaltes in den Tropen — auch unter schwierigsten Verhältnissen — sehr wohl und in jeder Beziehung leistungsfähig gefühlt. —

Das Sonnenlicht ist weiter ein ausgezeichneter Heilfaktor, soweit zunächst offene Wunden in Frage kommen.

Sonnenlicht ist der natürlichste und beste Wundheiler; die tägliche Erfahrung lehrt uns das. Die Fischer an unseren Meeresküsten, vornehmlich der Ostsee, — wie ich Gelegenheit hatte, zu beobachten — pflegen die Heilkraft der Sonne stets zu benutzen, indem sie ihre Wunden einige Zentimeter unter der Oberfläche des Meerwassers in ruhiger Stellung von den Sonnenstrahlen bescheinen lassen. Die Wunden heilen dabei äußerst schnell.

Man denke weiter an unsere Landbevölkerung, deren zahlreiche Verletzungen, namentlich bei der Feldarbeit, meist ohne jeden Verband gut heilen, was hauptsächlich das Verdienst des Sonnenlichtes ist.

Ich hatte in Brasilien infolge eines Sturzes, der leicht mein Leben kosten konnte, schwere Hautabschürfungen, offene Wunden mit abgerissenen Hautstücken usw. davongetragen, die durch das Sonnenlicht — ich möchte beinahe sagen — an einem Tage zur Heilung kamen. Aus den Wundstellen trat bald eine klare, klebrige, lymphoide Flüssigkeit, die diese Stellen schützend überzog, und da ich den natürlichen Schutzstoff schonte, waren die schweren Wunden in zwei bis drei Tagen fast narbenlos verheilt.

Wie die Erfahrung des täglichen Lebens und die verschiedensten Experimente beweisen, wirkt das Sonnenlicht bakterientötend, desinfizierend. In sonnenlosen Kellern gedeihen Bazillen, Schimmelpilze und andere Schmarotzer. Was man durch Desinfektionsstoffe (Karbol, Jodoform usw.) zu erreichen sucht, das bewirken die Sonnenstrahlen einfach und natürlich. Wo die Sonne hinscheint, entsteht Blutandrang, Rötung, wodurch an den betreffenden Stellen die Ernährungsverhältnisse und Heilungsvorgänge bedeutend gebessert, die Eiterstoffe schneller beseitigt, die Bildung von neuem, gesundem Gewebe begünstigt, also die Heilung beschleunigt wird.

Ferner wirkt die Sonnenbestrahlung heilsam durch Austrocknen der Wunde, und durch das Austrocknen wird auch den Bakterien ihr Nährboden entzogen. Diese durch Sonnenlicht bewirkte Eintrocknung ersetzt den besten Verband: die Wunde wird schnell rein und trocken und bedeckt sich mit einer glänzenden pergamentartigen Schutzhaut, was namentlich auch bei Brandwunden von sehr großem Wert ist. In der modernen Chirurgie sind alle Maßnahmen darauf gerichtet, die Ansammlung von Wundsekreten zu vermeiden.

„Die Besonnung stellt die ideale antiseptische Wundbehandlung dar, indem durch sie die übrigen natürlichen Heilfaktoren des Körpers besser als bisher zur Geltung kommen können." (Prof. Dr. Rollier.)

Jeder kann sich die wunderbare Heilkraft der Sonnenstrahlen stets zunutze machen, im Zimmer, in der Veranda, im Garten, im Freien, auf dem Schiff — möglichst lange, jedenfalls mehrere Stunden täglich. Nachher dürfte auch ein leichter, trockener Verband zum Schutze gegen jede äußere Verletzung gute Dienste tun.

Digitized by Google

Die Sonne hat weiter einen unmittelbaren Einfluß auf die Dauer des Lebens.

Man hat festgestellt, daß in Gegenden, die viel Sonne haben, die Fälle von Langlebigkeit häufiger sind als anderswo. Das läßt sich zum Beispiel für einige Landstrecken der Schweiz nachweisen. In den klimatischen Kurorten Magliaso, Carabiette und Pentilimo im Kanton Tessin, die im Jahre durchschnittlich 327 bis 331 Sonnentage haben, erreichen, wie sich aus statistischen Tabellen ergibt, die Einheimischen ein hohes Alter. Diese Orte sind seit langer Zeit als Winterkurorte bekannt, aber sie bieten auch in anderen Jahreszeiten, besonders in den Monaten März und April, reiche Lebensquellen und werden daher im Frühling von zahlreichen Kranken und Genesenden aufgesucht. Es ist zwar schwer, anzugeben, bis zu welchem Grade dieser außerordentliche Vorrat von Sonne auf die Verlängerung des Lebens Einfluß hat, aber was man sicher weiß, ist, daß im Kanton Tessin die Zahl der Hundertjährigen größer ist als anderswo. Und wenn auch nicht alle Leute im Kanton Tessin hundert Jahre alt werden, so gelangen doch die meisten ins Greisenalter hinein.

Bei einer Gesamtbevölkerung von 149 384 Seelen zählte man im Jahre 1904 nicht weniger als 6422 Siebzigjährige, d. h. 44 pro Tausend, die Zahl der Achtzigjährigen betrug 10 pro Tausend.

Tessinesen, die in der Jugend ausgewandert sind, kehren zum großen Teile vor dem fünfzigsten Lebensjahre in die Heimat zurück, um, wie sie nicht mit Unrecht sagen, „noch recht lange zu leben". Sie wissen ganz genau, daß sie bei einer vernünftigen Lebensweise in ihrem Heimatgau gut noch weitere 50 Jahre leben können.

Diese Beispiele zeigen zur Genüge, daß die Sonne wirklich ein sehr wichtiger Heilfaktor ist!

Demgegenüber muß aber auch konstatiert werden, daß die Sonne, und zwar hauptsächlich die Tropensonne, Schädigungen des Organismus herbeiführen kann, und zu diesen Schädigungen direkter Art gehören der Hitzschlag und der Sonnenstich.

Um zu einer Einsicht in das Wesen dieser beiden zu kommen, muß eine kurze Vorbemerkung gegeben werden.

Der menschliche und auch der tierische Organismus ist bekanntlich eine Wärmemaschine; er erzeugt Wärme und gibt solche ab. Durch die Aufnahme und Verarbeitung der Nahrung wird nun Wärme erzeugt, und zwar produziert die täglich aufgenommene Nahrung 2700 bis 3000 Wärmeeinheiten (Kalorien). Die Wärmemengen können nun nicht im Organismus aufgespeichert bleiben — sie würden ihn bald zerstören. Nur ein kleiner Teil wird verwandt zur Erwärmung der eingeatmeten kühleren Luft in den Bronchien und der in den Verdauungsschlauch eingebrachten Speisen sowie zum Abstoßen der Abfallprodukte in den Exkrementen und im Harn — sie müssen, um den Organismus vor Ueberhitzung zu schützen, abgegeben werden. Das Organ dazu ist die Haut (beim Menschen 1,5 Quadratmeter Oberfläche), die die Leitung und Strahlung im weitesten Maße besorgt.

Indessen auch durch Leitung und Strahlung kann noch nicht genügend Wärme abgeführt werden; die Wärmeregulation bedarf noch wichtiger Hilfsorgane, die in den Schweißdrüsen der Haut gegeben sind. Der Schweiß, der aus den Drüsenöffnungen über die warme Hautoberfläche sich ergießt, verdunstet, und bei dem Verdunstungsprozeß wird Wärme gebunden — es tritt eine Abkühlung ein. Schweißproduktion und Verstung finden aber unaufhörlich statt (Perspiratio insensibilis), bald mehr, bald weniger, je nach Muskelarbeit, Behinderung der Leitung und Strahlung usw.

Ist die Schweißproduktion so groß, daß der Schweiß nicht mehr verdunsten kann, vielmehr in Tropfen oder gar Strömen am Körper herabrinnt, so liegt bereits eine Störung vor, denn der Schweiß verdunstet ja nicht, kühlt also auch nicht ab.

Die Wärme muß also durch Leitung und Strahlung sowie auf dem Wege der Verdunstung in die umgebende Atmosphäre abgeführt werden, was in unseren Breiten bei normaler Sonnentemperatur ganz gut möglich ist, da die Lufttemperatur erheblich niedriger ist als die des Körpers.

Anders in den Tropen. Hier übertrifft die Luftwärme die Körperwärme, da Temperaturen bis zu 50 Grad Celsius gemessen werden (Indien, Afrika, Brasilien). Aber auch diese werden ertragen, und es kommt letzten Endes nur auf das Funktionieren der Schweißverdunstung an, die die ganze Wärmeregulierung übernimmt — (ja sogar eine Hitze von 100 Grad Celsius während der Dauer von 20 Minuten wirkt noch nicht schädlich, wie wir es beim Heizer und Maschinisten beobachten können) — nicht nur in den Tropen, sondern ebenso sehr in den gemäßigten Zonen.

Die Verdunstung ist aber abhängig von dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft, und wenn auch mit steigender Temperatur die Fähigkeit der Luft, Wasserdampf in sich aufzunehmen, wächst, so wird doch bei mehr als 65 Grad relativer Feuchtigkeit der Luft die Körperverdunstung behindert und hört schließlich bei höheren Feuchtigkeitsgraden völlig

Digitized by Google

auf. Jede Tätigkeit der Schweißdrüsen ist vergebens. Solche Luftverhältnisse — bei uns für die Gewitterlage als schwül bezeichnet — herrschen in den brasilianischen Urwäldern und in den indischen Dschungeln.

In unseren Breiten bringen sogenannte Hitzwellen[1]) keine relativ hohe Feuchtigkeit der Luft mit sich, wenn es auch, wie im Jahre 1911 beispielsweise mehr heiße Tage als gewöhnlich, aber nicht viel mehr schwüle Tage gibt.

Wenn nun die Wärmezirkulation versagt, — durch einen leicht aus dem Gleichgewicht zu bringenden Organismus, durch einen inneren Schaden desselben, durch ein äußeres Hindernis, das in der Umwelt liegt, durch unzweckmäßiges Verhalten gegenüber den ungewohnten Bedingungen —, und dieser Zustand längere Zeit andauert, so erkrankt der Organismus unter den Zeichen der Wärmestauung am Hitzschlage und ähnlichen Erscheinungen.

Vom Hitzschlage ist aber wohl zu unterscheiden der Sonnenstich.

Beim Hitzschlag kommt vor allen Dingen der hohe Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre in Betracht, welcher, wie bereits ausgeführt, die Schweißverdunstung aufhebt. Dazu braucht keine Sonne zu scheinen; auch unter bedecktem Himmel ereignen sich Hitzschläge.

Der Organismus besitzt nun gegen den Hitzschlag gewisse Schutzmittel. Wenn Gefahr im Verzuge ist, arbeiten die Wärmeregulatoren mit höchster Intensität: das Herz schlägt schneller, die Gefäße sind straff mit Blut gefüllt; die Atmung ist beschleunigt; die Schweißdrüsen überschwemmen die Körperoberfläche mit ihrem Sekret. Gelingt aber der Ausgleich dennoch nach einer gewissen Zeit nicht, so erlahmen die Hilfswerkzeuge: der Schweiß versiegt; die Haut wird trocken und glanzlos; der Atem keuchend. Unter den Zeichen von Herzschwäche stürzt der Betroffene zusammen; häufig folgen noch Delirien oder Bewußtlosigkeit, die den Tod herbeiführen.

Sonnenstich kann aber nur bei unmittelbarer Bestrahlung auftreten, andererseits ist dazu keine besondere Luftfeuchtigkeit notwendig; die hohe Temperatur allein genügt, die auf der Körperoberfläche unter Einwirkung der auffallenden Sonnenstrahlen entsteht. Es ist also auch nicht die Wärmeabgabe des Organismus gestört, sondern dieser wird vielmehr von außen überhitzt, und liegen die überhitzten Punkte am Kopfe, wie das häufig der Fall ist, so wird das Zentralnervensystem, das gegen derartige Temperaturen und Temperaturerhöhungen besonders empfindlich ist, beschädigt. Es kommt dann nicht selten zu plötzlichen Todesfällen. —

Es ist nun nicht unmöglich und schließlich auch nicht allzu schwierig, sich vor den Gefahren der Wärmestauung, also dem Hitzschlage zu schützen, wenn man ihre Entstehungsursachen kennt. Es kommt dabei wohl das meiste auf den Organismus des Einzelnen an, und der Einzelne folgt auch wohl in seinem Verhalten einem natürlichen Empfinden. Er empfindet es unangenehm, in der Hitze schwer zu arbeiten, und beschränkt sich deshalb in seiner Tätigkeit auf das Notwendigste. Dem Militär verbietet oft der Zwang, davon Gebrauch zu machen, und deshalb finden auch bei unseren Truppenteilen zu Lande die meisten Hitzschläge statt. Schon unter normalen Umständen werden von dem Militär außerordentliche Leistungen verlangt und müssen schließlich verlangt werden, die sich dann um das Vielfache steigern, wenn man die äußeren Umstände in Betracht zieht, unter denen diese Leistungen verlangt werden. „Die in geschlossenen Zügen marschierenden Soldaten schneiden sich gegenseitig jede Lufterneuerung ab. Die zwischen den Kolonnen stagnierende Luftsäule wird durch die Ausdünstungen mit Wasserdampf gesättigt, ohne ihn an die umgebende Atmosphäre abgeben zu können. So entstehen bei einer marschierenden Truppe schon Hitzschläge, wenn das Tagesklima weder heiß noch schwül ist. Ein übriges tut die Kleidung — —" (Dr. van Troy).

Die zweckmäßige Kleidung (vergleiche weiter oben), die mühelos zu öffnen ist, um der Luft Zutritt zu verschaffen, regelmäßig vernünftiges Leben in Bezug auf Ernährung, Arbeit und Ruhe und ein gesunder Organismus: das sind Faktoren, die auch der größten Hitze und Schwüle Widerstand leisten; auch einen angemessenen Trunk — weder zu kühl, noch zu reichlich — dem erhitzten Körper zuzuführen, um die Schweißabsonderung aufrecht zu erhalten und einer Eindickung des Blutes und der Entziehung von Salzen vorzubeugen, erscheint oft wünschenswert, die Furcht, Erhitzten zu trinken zu geben, ist unbegründet.

[1]) Die amerikanische Meteorologie gebraucht den Ausdruck Hitzewelle (hot wave) nicht; wohl spricht sie von cold waves (Kältewellen), und auch mit Recht; denn die so bezeichnete Erscheinung schreitet in der Tat wie eine Welle vom nördlichen (kanadischen) Felsengebirge durch die Great Plains nach den Neu-Englandstaaten fort. Aber die entsprechende Erscheinung ungewöhnlich hoher Temperatur im Sommer wird als „heated term" bezeichnet, was wir auf deutsch ruhig mit Hitzeperiode wiedergeben können. Schon Greeley in seinem „American Weather" (Newyork 1888) gebraucht nur den Ausdruck heated term, und auch das offizielle Werk des U. S. Weather Bureau, Professor Henrys „Climatology of the United States" hat keinen anderen. Nur in populären Artikeln ist mir, als nebenher und zur Abwechselung gebraucht, gelegentlich auch die hot wave begegnet.

Digitized by Google

Hierzu dürfte nun die Frage reizvoll sein: Wieviel Hitze kann der Mensch vertragen?

In Afrika, dem wärmsten aller Erdteile, gehören Temperaturen von 50 Grad Celsius durchaus nicht zu den Seltenheiten, und Livingstone war schon sehr vergnügt, als er an den Ufern des Zambesi im Januar zur Mittagszeit, nachdem das Thermometer bei Sonnenaufgang mit 30 Grad Celsius eingesetzt hatte, im kühlsten Schatten nur 37,7 Grad Celsius auszuhalten hatte.

Im Sommer 1845 betrug in Mittelaustralien nach den Angaben Stuarts die Wärme der Luft täglich im Maximum 44,4 bis 46,6 Grad Celsius im Schatten und 60 bis 65,4 Grad Celsius in der Sonne. An einem Tage wurden unter 30 Grad 50 Minuten südlicher Breite und 141 Grad 18 Minuten östlicher Länge nachmittags 3 Uhr 15 Minuten sogar 55 Grad Celsius im Schatten und 67,8 Grad Celsius in der Sonne gemessen.

Im Himalaja zeigte das Thermometer im Dezember 9 Uhr morgens bei einer Höhe von 10 000 Fuß in der Sonne 55,5 Grad Celsius, während die Temperatur des auf dem Boden liegenden Schnees 6,5 Grad Celsius betrug. —

Aehnliche Beobachtungen sind in den Schneeregionen der Alpen gemacht worden.

Im Seeverkehr sind am meisten das Rote Meer und der persische Golf gefürchtet. Unter Deck der Dampfer herrschen hier trotz vorzüglicher Ventilatoren Temperaturen zwischen 50 und 60 Grad Celsius, wobei die Leute vor den Kesselfeuern unentwegt ihren Dienst verrichten müssen, und zwar auf deutschen Kriegsschiffen jeder täglich zweimal vier Stunden.

Tatsächlich vermag der Mensch weit höhere Hitzegrade zu vertragen, als gemeinhin angenommen wird. Es ist erwiesen, daß der menschliche Körper, wenn er vor Berührung mit guten Leitern geschützt wird, ohne igendwelche üble Folgen die Hitze eines Raumes auszuhalten vermag, die genügend ist, um ein Beefsteak zu braten.

Sehr bezeichnend sind die darauf bezüglichen Versuche der Engländer Blagden und Chantrey. Beide Gelehrte krochen in einen Backofen, dessen Hitze allmählich gesteigert wurde. Sie bewiesen, daß ein lebendes Wesen von gefestigter Gesundheit eine Temperatur aushalten kann, die noch beträchtlich höher als der Siedepunkt des Wassers ist. Man sollte annehmen, daß die große Hitze das Körpergewebe der beiden gänzlich zerstört habe.

Aber die Sache liegt — wie Tyndall treffend hervorhebt, und wie ich weiter oben auch ausgeführt habe — wesentlich anders: die Wärme erhöhte nicht die Temperatur des menschlichen Körpers, sondern änderte lediglich den Aggregatzustand innerhalb seiner Bestandteile; sie trieb das Wasser des Körpers energisch durch die Poren der Haut und verwandelte es hier in Dampf. Dadurch wurde die Wärme verbraucht und in Arbeit umgesetzt. Auf diese Weise wurde der Ueberschuß an Wärme aus dem Körper entfernt, ohne ihn zu schädigen. Ganz derselbe Prozeß spielt sich ja bei Anwendung des russischen Dampfbades ab.

Genug, wir sind hinreichend befähigt, große Hitze anstandslos zu ertragen und sogar mit einigem Gepäck unter den Strahlen der Sonne ins Manöver zu ziehen!

Interessant sind auch die Beobachtungen bezüglich der Widerstandsfähigkeit der Bewohner heißer Länder gegen die Kälte. Dr. Gustav Heim in Bonn berichtet aus seinen Reisebeobachtungen, daß die Eingeborenen südlicher Länder, Italiens, Spaniens, die Kälte viel gleichmütiger, besser ertragen, als die Kinder des Nordens.

Noch auffallender ist die Kältefestigkeit der Araber und Südpolarbewohner, die oft im Winter in dünnen Kleidern, nur in eine Decke gehüllt, auf dem kaum bedeckten Boden ihrer zugigen Hütte schlafen. Diese Kälteverachtung wird der Gewohnheit des Südländers zugeschrieben, die meiste Zeit im Freien zuzubringen; sie läßt die Scheu vor Kälte und Wind und den Gedanken an Erkältungskrankheiten als mögliche Folge des Frierens und Naßwerdens nicht aufkommen. Diese Abhärtung gewährt den Leuten aber nur geringen Schutz, sie müssen oft genug ihren Leichtsinn mit Erkältungen, namentlich Luftröhrenkatarrh, büßen.

*

Aus der Wendenzeit. Von Dr. K. H. Wels. (Schluß.)

II. Die wendische Kultur im Lichte der Vorgeschichte.

In den Quellen- und Chronikberichten des Mittelalters treten uns die Wenden hauptsächlich als Fischer entgegen. Das Fischereigewerbe war eines der wenigen, das die einwandernden Deutschen teilweise den Voreinwohnern des Landes überließen, und die Wendenorte, die Kietze, wie sie im Osten genannt werden, kennzeichnen sich schon durch ihre Lage als ausgesprochene Fischerdörfer. Auch die vorgeschichtlichen Wendensiedlungen liegen in der Mehrzahl an fischreichen Flüssen oder Seen oder doch in unmittelbarer Nähe davon, und unter den Ueberresten ihrer Nahrung spielen Fischgräten eine offensichtliche Rolle. Trotzdem wäre es falsch,

Digitized by Google

wenn man schon die vorgeschichtlichen Wenden als eine ausschließlich vom Fischfang lebende Bevölkerung ansehen wollte. Neben den Wasserkietzen gab es auch Landkietze, und die Kulturhinterlassenschaft zeigt deutlich, daß die Wenden auch Viehzucht und Ackerbau trieben. Sie waren also in erster Hinsicht Bauern. Freilich verraten uns die Funde, daß die Bodenbearbeitung nur sehr oberflächlich war. Der eiserne Pflug ihrer germanischen Nachbarn war und blieb ihnen unbekannt. Hirschhorn- und Steinhacken, wie sie bereits die späte ältere Steinzeit besaß, dienten zum Aufritzen der Humusschicht. Die Aufbewahrung des Stalldüngers, die sich gelegentlich an Wendenplätzen nachweisen ließ, erlaubt die Vermutung, daß sie diesen auf die Aecker brachten, um sie dadurch ertragreicher zu machen. Im übrigen scheinen sie keine besondere Sorgfalt auf ihr Kulturland verwandt zu haben. Vielmehr befriedigten sie ihre Nahrungs- und Kleidungsbedürfnisse in der Hauptsache aus der Viehzucht. In großen Mengen finden sich auf ihren Herdstellen und in ihren Abfallgruben die Knochen unserer Haustiere, die bereits seit der Steinzeit bekannt waren. Sie gewährten ihnen Milch und Wolle, Fleisch und Häute, Sehnen und Knochen, ja ihre Erzeugnisse befriedigten zum großen Teil ihren Kulturbedarf, der merkwürdig gering war. Neben der Viehzucht und dem dürftigen Ackerbau lag man dem Fischfang und der Jagd ob; von jenem zeugen außer den Fischresten auch die meist beinernen Angelhaken, von dieser die Knochenüberreste.

Die Wirtschaftsform bestimmte die Wahl des Siedlungsplatzes und der Siedlungsanlage. Wasser und Wiesenland waren die notwendigen Vorbedingungen, Fruchtbarkeit des Bodens kam erst in weiterer Hinsicht in Frage. Da die Wenden, teils infolge ihrer Beschäftigung, teils durch Veranlagung, ein kampfträges, wenn auch wohl nicht eigentlich ein kriegsuntüchtiges Volk waren, spielte die Frage des natürlichen Schutzes bei der Wahl des Dorf- oder Gehöftgeländes eine wichtige Rolle. Lagen die germanischen und später die deutschen Ortschaften zumeist auf freier Höhe, so klemmten sich die wendischen Dörfer zwischen Sumpf und Seen ein oder schmiegten sich an Hügelketten; Inseln, Halbinseln, Pässe und schwer zugängliche Flußtäler wurden bevorzugt, der natürliche Schutz nach Bedarf künstlich verstärkt oder ergänzt. Aus diesem Sicherungsbedürfnis heraus erklärt sich die zwar nicht ausschließlich slawische, aber doch bei den Wenden beliebte Rundlingsform der Dörfer, die nicht nur noch heute in zahlreichen ehemals wendischen Dorfanlagen zu erkennen ist, sondern die auch an einem vorgeschichtlichen Wendendorf festgestellt werden konnte. Nordöstlich von Hasenfelde im Kreise Lebus, Provinz Brandenburg, sind die Grundrisse eines frühwendischen Runddorfes aufgedeckt worden. Um einen tiefgelegenen Anger mit mehreren Pfuhlen waren hier auf zwei flachen Höhenzügen etwa zehn Häuser errichtet worden. Ihre Spuren zeichneten sich deutlich im gewachsenen Boden ab. Die Häuser glichen in ihrer Anlage völlig denen des Bronzezeitdorfes Buch bei Berlin. Senkrecht in

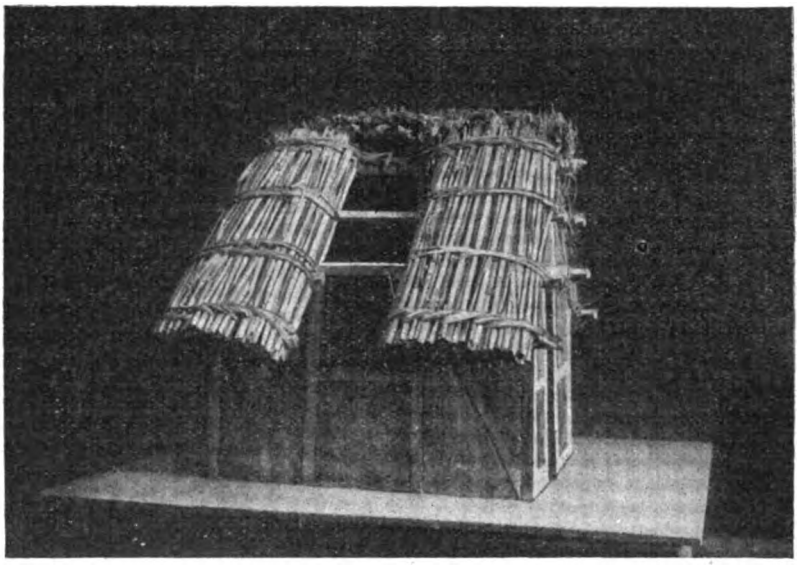


Abb. 3. Slawisches Fachwerkhaus (Modell im Heimatmuseum Strausberg nach dem Befund auf dem Burgwall)

Digitized by Google

den Boden gegrabene Pfosten stützten die Wände und trugen das Dach. Auch hier stießen die Wände nicht rechtwinklig aufeinander, sondern zeigten oft recht erhebliche Abweichungen. Auch hier begegnet uns wieder der besonders abgetrennte Raum, der zumeist als Vorhalle anzusprechen ist. Im Innern der Haupthalle finden wir den aus Steinen gepackten Herd. Aber auch im Freien hatte man Herde. Das einzige noch erhaltene slawische Haus, das der Verfasser auf dem Burgwall bei Strausberg ausgegraben hat, besaß nur zwei Herdstellen der letzten Art. Daneben lag, durch eine breite Aschenbahn mit ihnen verbunden, die sorgfältig ausgehobene Herdabfallgrube, ein Trichter von 1½ m Tiefe und etwa 3½ m oberem Randdurchmesser. Sie war hier erfüllt von ausgeglühten Steinen, aschendurchsetztem Sande, zahlreichen Knochen und Geräten. Die geringen Wandüberreste lassen erkennen, daß die Wände nicht aus Rundbalken bestanden, sondern aus Lehm, dem durch Einmischung von Stroh größere Haltbarkeit gegeben wurde. Die wendischen Häuser waren also offenbar Lehmfachwerkbauten. Das Dach werden wir uns dem der Häuser von Buch oder der Pfahlbauten ähnlich denken müssen.

Was nun diese Siedlungsstätten, die Wallburgen und die Gräber der Wendenzeit an Kulturgütern aufbewahrt haben, trägt den Stempel der Armseligkeit und Dürftigkeit an sich. Von den Metallen herrschen Eisen und Silber vor, Bronze ist selten, Gold, bei den Germanen einst so reichlich vorhanden, daß es geringer als das Silber geschätzt wurde, fehlt ganz. Aber sehr viele Fundplätze ergeben nicht ein Metallgerät, und was hier und da angetroffen wird, ist häufig fremde Tauschware, nicht eigenes Erzeugnis. Was wir als solches ansprechen müssen, ist durch Einförmigkeit und Mangel an Gestaltungsvermögen gekennzeichnet. So sind die slawischen Gerätfunde, soweit sie aus Metall bestehen, noch recht vereinzelt und daher von geringer typologischer Bedeutung für die Erfassung des wendischen Kulturbildes. Gelegentlich sind Waffen, Messer, Sicheln gefunden worden; unter dem Schmuckgerät fallen uns die kleinen, meist bronzenen Schläfenringe auf. Das Hauptmaterial, aus dem der Wende sein Gebrauchsgerät herstellte, war einerseits Holz und Bein, andererseits Ton. Daneben spielte auch der Stein, besonders der Feuerstein, wieder eine beträchtliche Rolle. War die hochentwickelte Technik des Altsteinzeitlers auch längst vergessen, so wußte sich der Wende doch noch immer brauchbare Flintmesser, Schaber, Schneidstichel und Bohrer zu schaffen, die uns an seinen Wohnplätzen häufiger begegnen. Seine Holzgeräte sind natürlich ausnahmslos vergangen, wenn wir von vereinzelten spätslawischen Schnitzfiguren absehen. Doch wissen wir aus mittelalterlichen Berichten, daß man auf dem Gebiete der Holzschnitzerei eine gewisse Kunstfertigkeit zu entwickeln vermochte. Unter den uns erhaltenen Geräten herrschen die aus Knochen vor. Aus ihnen stellte man Kämme und Nadeln, Pfrieme und Löffel, Schaber und Ritzmesser für die Tongefäßbereitung sowie manches andere her, dessen Zweck sich oft heute nicht mehr ermitteln läßt. In der Hauptsache dienten dazu die Röhrenknochen der Haustiere. Aber auch die Gelenkstücke und Wirbelknochen wurden angespitzt oder durchbohrt. Zum Frauenhausrat gehörten vor allem die tönernen Spinnwirteln, die zuweilen rohe Verzierungen tragen. Man steckte sie als Schwungrädchen auf das untere Ende der Spindel.

Vielgestaltiger und zahlreicher sind die slawischen Gefäßfunde. Sie allein ermöglichen eine zeitliche Gliederung der jahrhundertelangen Wendenzeit Deutschlands. Seltener sind vollständig erhaltene Gefäße, besonders deswegen, weil die Brandbestattung, mit der sie gewöhnlich zusammen auftreten, schon früh durch die Sitte der Skelettgräber abgelöst wurde. Dafür enthalten die Wohnstätten oft ganze Berge von Scherben. Die Gefäße der jüngeren Abschnitte sind meistens bereits auf der Drehscheibe geformt worden, die die Wenden vermutlich vom Westen her übernahmen. Der größere Teil der Gefäße war durch Ornamente geschmückt, teils durch Dellen und Winkel, teils durch Linien und Furchen, teils auch durch die besonders typischen Wellenbänder. Die Gefäße sind fast stets henkellos, weitbauchig und mit weiter Mündung versehen, deren Rand mit zunehmender Zeit immer schärfer nach außen umbiegt. Das zeitliche Verhältnis der einzelnen Formen und Ornamentmuster ließ sich verhältnismäßig einfach dadurch feststellen, daß die aus freier Hand gestalteten die älteren, die gedrehten die jüngeren Gefäße sein müssen. Dieser Herstellungsweise entsprechen die Ziermuster. Während die der Drehscheibengefäße regelmäßig (parallele Rillen, Gurtfurchen und Wellen), horizontal und, was sich an den Wellenornamenten erkennen läßt, stets linksläufig sind (die Scheibe wurde mit der linken Hand nach rechts gedreht, während die rechte Hand nach links das Ornament eindrückte), weisen die übrigen unregelmäßige, senkrechte oder schräge Linien auf, die am feststehenden Gefäß besser anzubringen waren. Die Gunst der Umstände hat uns jedoch ein besseres Mittel gegeben, die einzelnen Entwicklungsstufen der wendischen Tongefäßkunst voneinander zu trennen. Bei der Grabung auf dem Burgwall von Riewend zeigten sich drei übereinander liegende, je durch eine fundleere Schicht getrennte Kulturzonen, von denen also die oberste die jüngste, die unterste die älteste sein muß. Diese wies Gefäße bezw. deren Reste auf, die ohne Drehscheibe geformt und meist

Digitized by Google

unverziert waren. Die Mündung stieg steil auf oder hatte nur leicht ausladenden Rand. Nur vereinzelt kam die Wellenlinie vor. Die mittlere Schicht zeigte hohe, zum Teil nur am oberen Ende hartem Brand, durchgehende Verwendung der Drehscheibe, scharfen Randumbruch, Horizontalornamente, Tiefkerbmuster und Bodenverzierungen. Eine sichere Datierung der älteren Schichten war

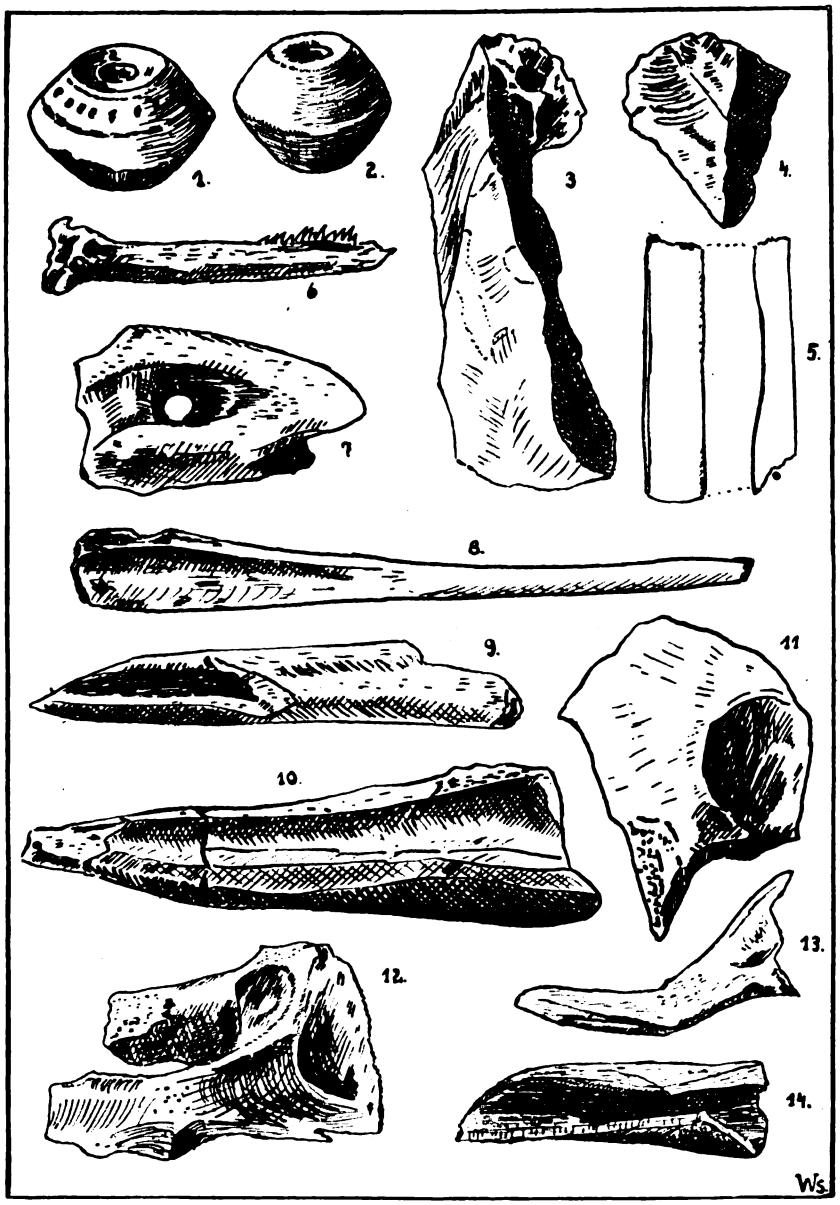


Abb. 4. Slawische Gerätfunde. 1—2 Spinnwirteln, 3—4 Feuersteingeräte, 5 Wetzstein, 6—14 Knochengeräte.

gedrehte Gefäße mit schmalem Bauchknick und leichter Umbiegung des Randes, Wellenlinien, Gitter- und Ritzmustern, die meist mit einem mehrzinkigen Gerät eingedrückt sind. Die oberste Schicht, die durch häufige Begleitfunde von Silbermünzen in das 11. und 12. Jahrhundert verlegt werden darf, ist gekennzeichnet durch Gefäße von bislang noch nicht möglich. Schätzungsweise setzt man die erste in das 6. bis 8., die zweite in das 9. und 10. Jahrhundert.

Die niedrige Kulturstufe der Wenden ist umso auffälliger, als sie bereits in einem lebhaften Handelsverkehr mit dem deutschen Westen standen, ja selbst Beziehungen zu dem Südosten

Digitized by Google

und Norden pflegten. Der Fremde verdankten sie die Töpferscheibe, auf der sie in der Mittel- und Spätzeit ihre Gefäße herstellten. Einfuhrgut sind auch die Silberfunde, unter denen Münzen deutscher Fürsten und selbst mohammedanischer Herrscher zahlreich auftreten. Berühmt ist der Silberfund nach Bedarf hackte er deshalb die benötigte Gewichtsmenge davon ab, und zwar nicht nur vom Rohsilber, sondern ebenso von Münzen und Schmuckstücken, oder er besorgte dieses Geschäft gleich von Anbeginn und trug das Hacksilber in Leinenbeuteln bei sich, von denen Ueberreste bei

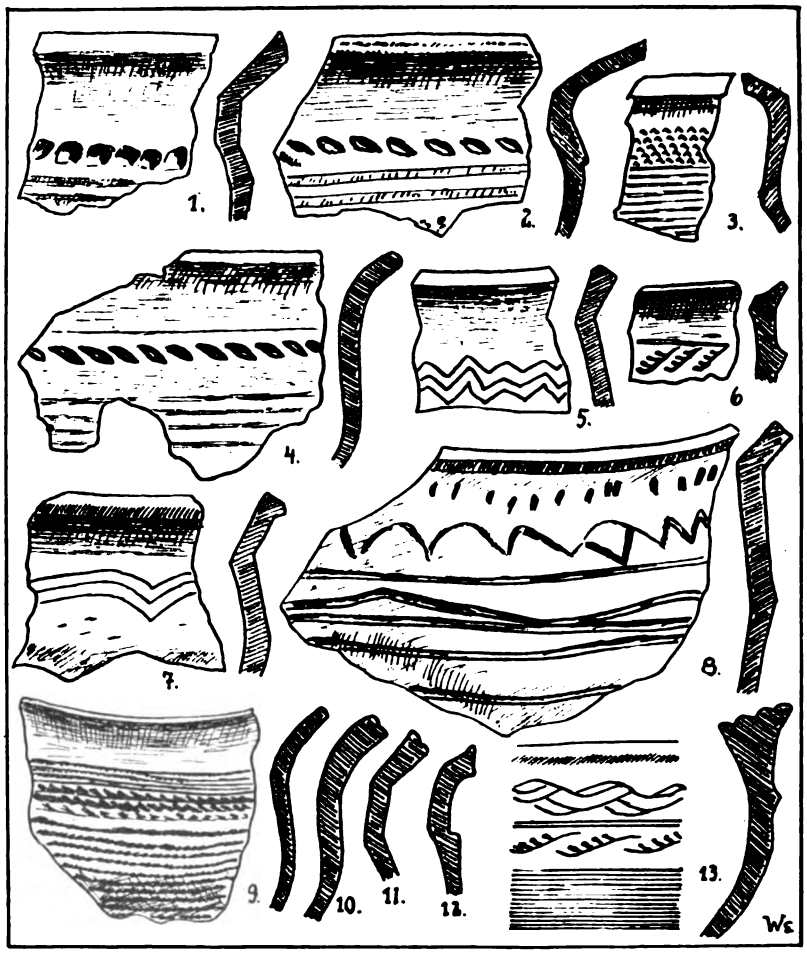


Abb. 5. Gefäßreste der Burgwallkultur (mittlere bis späte Zeit, nebst Profilen).
1, 2, 4 mit Kerbornamenten; 3 mit Winkelstichreihen; 5, 7, 8, 13 mit Wellenornamenten; 9 mit Gurtfurchen und Kerben; 10–12 Randprofile.

von Holm bei Driesen in der Neumark, der aus Ketten, Reliquientäschchen (?) mit Tierornamenten und einer Münze des Abtes Saracho von Corvey (1056 bis 1071) besteht. Ein anderer reichhaltiger Fund ist z. B. der von der Leissower Mühle unweit Frankfurt a. O., der Gußplatten und Stäbe, zahlreiche Schmuckstücke, eine Platte mit einer Figur, Tierköpfe und die Statuette eines bewaffneten Reiters enthielt und insgesamt über zehn Kilogramm wog. Kennzeichnend für die wendische Kultur ist wieder die Art, wie man die Silbersachen wertete. Sie hatten für den Wenden nicht Kunstwert, sondern schlechtweg Metallwert. Je Sonnewalde, Kreis Luckau, zutage gekommen sind. Außerordentlich oft trifft man die kleinen blechdünnen und roh geprägten Denare, die deswegen, freilich zu unrecht, geradezu als „Wendenpfennige" bezeichnet werden und die noch oft im späteren Mittelalter als Bauopfer in die Haus- und Kirchenfundamente eingemauert worden sind.

Wenig mehr als Namen ist uns von der Religion der Wenden bekannt. Das meiste wissen wir darüber aus den Berichten mittelalterlicher Schriftsteller. Die gewöhnlich rohen Stein- und Holzskulpturen werden zwar durchweg als Götzenbilder gedeutet, müssen aber wohl als Grab-

Digitized by Google

mäler angesprochen werden. Hierhin dürfte auch der Götze von Alt-Friesack gehören. Auch die Bronzestatuette von Schwedt a. O. stellt zweifellos einen slawischen Großen dar und ist kein Kultbild. Von den Gautempeln spielt in der geschichtlichen Ueberlieferung besonders der des dreiköpfigen Triglav in Brandenburg a. H. eine Rolle. Der von dem dänischen Historiker Saxo Grammaticus geschilderte Swantewittempel von Arkona konnte in seinen Ueberresten sogar wieder aufgedeckt werden.

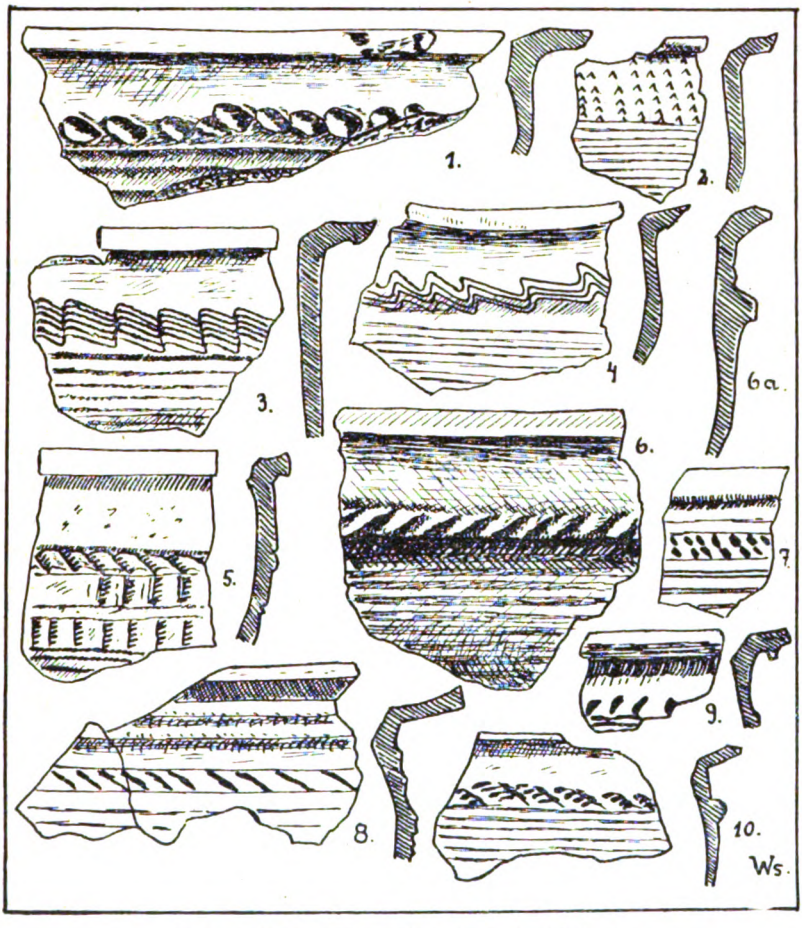


Abb. 6. Gefäßreste der Burgwallkultur (Spätzeit, nebst Profilen).
1, 7, 9 mit Gurtfurchen und Kerbreihe; 2 mit Winkelstichreihen; 3, 4 mit Wellenbändern; 5, 6, 8 mit Gurtfurchen und Kehlleisten; 10 mit Kammornament.

Die Wenden, die mit dem Deutschtum früh in Berührung kamen, nahmen allmählich wenigstens teilweise das Christentum an. Schon vor der ostdeutschen Landnahme waren die Wenden großenteils von Schlesien her (Leubus) zum Christentum bekehrt. Auf westdeutschem Einfluß beruht vermutlich auch der früh vollzogene Uebergang von der Brand- zur Skelettbestattung, der oben bereits erwähnt wurde. Slawische Brandgräber sind bisher noch ziemlich selten, in der Mark Brandenburg fehlen sie so gut wie ganz. Auch die Ausstattung der Skelettgräber bietet nichts, was den Eindruck einer höheren Kultur abnötigte. Erst die Wiedereroberung der slawischen Gebiete durch die Deutschen hat den Ostländern eine höhere Kultur gebracht, die selbst hervorzubringen die Wenden nicht imstande waren. Die Ursache dafür liegt offenbar zum großen Teil in der sozialen Lage des Volkes, von der uns allein die mittelalterlichen Schriftwerke ein Bild entwerfen. Da finden wir die Wenden in gedrückter Lage, durch allerlei Abgaben und Dienste belastet, in der Leibeigenschaft des Landesherrn oder seines Vertreters und unter besonderem Recht stehend. Es ist durchaus unwahrscheinlich, daß diese Lage erst durch die Kolonisation geschaffen worden ist, umso mehr, als diese in der Hauptsache durchaus friedlich erfolgte. Dann aber dürfen wir den Schluß ziehen, daß die Deutschen einfach die Verhältnisse, die sie in dieser

Digitized by Google

Hinsicht im Lande vorfanden, übernahmen, daß also die Wenden nur den Herrn gewechselt und sich vordem unter der Herrschaft ihrer zahlreichen Magnaten um nichts besser gestanden hatten. Jahrhunderte hindurch blieben sie von den bürgerlichen Berufen ausgeschlossen, wie sie auch außerhalb der Stadtmauern wohnen mußten. Erst mit dem Anbruch der Neuzeit tritt langsam der Wandel ein. Doch auch dann noch empfand man sie als Fremdstämmige, so daß die einstige Herkunftsbezeichnung „Wende" (auch Wendt und ähnliche) in zahlreichen Familiennamen feste Prägung erlangt hat.

Eifelfahrt.

Von Studiendirektor Dr. W. Fr. Schmidt.

Landschaft ist Stimmung, aber nicht allein gefühlsmäßige, sondern auch empirische Stimmung, die erst nach voller Kenntnis der Grundlagen sich dem Reiz des Genusses hingibt. Das gilt vor allem von dem Begriff „Mittelgebirge", der uns in den verschiedensten Formen geläufig ist. Wir alle stellen uns unter der Schwarzwaldlandschaft, der Böhmerwaldlandschaft, selbst der regellosen Wesergebirgslandschaft mit ihren Massiven, Ketten, Hügeln, etwas Bestimmtes vor; doch erst, wenn wir in dem Geschichtsbuch, das die Erde selbst geschrieben hat, blättern, wenn wir die großartigen kühnen Bilder betrachten, die uns in ihren Bann ziehen, dann erkennen wir die Seele eines Landes, zumal der Eifel, wo Jahrmillionen uns in den Spiegel des alten Wunderlandes schauen lassen.

1. Das Eifelland im Bilderbuch der Erdgeschichte.

Während der Name Eifel (Ei-fell = öde, weite Hochfläche, norwegisch fjeld?) ursprünglich auf das Gebiet des Kreises Prüm, also die Gegend der heutigen Schneifel, beschränkt war, sind die ältesten Gesteine der Eifel weiter nördlich, im Hohen Venn, zu suchen. Nachdem das wilde Urmeer sich beruhigt hatte, tauchten die Quarzite, die heute den Kern des Hohen Venn bilden, aus dem Meer auf, und nie wieder seitdem hat die Flut der großen Meere es vermocht, das Massiv unter sich zu begraben. In den übrigen Teilen der Eifel lagerten sich im Devon teilweise versteinerungsreiche Schichten, Schiefer, Grauwacken, Kalksteine in einem allmählich tiefer werdenden Meere ab.

Inzwischen hatte sich die im Innern feurigflüssige Erde abgekühlt und war zusammengeschrumpft. Wie die winterlichen Gewässer unter der Eisdecke ruhen und plötzlich die festgefügten Eismassen auftürmen können, wie durch die Gewalt einer geringen Menge Dampfes, der sich befreien will, schwere Lasten fortbewegt werden, so wölbte die dehnende Erde in der folgenden Karbonzeit, in Jahrtausenden, vom Scharungspunkt der Auvergne aus das Variskische Gebirge, die Mitteleuropäischen Alpen in kühnem Bogen nach Nordosten und Nordwesten empor. Im Eifellande tritt die oberflächlich nicht mehr erkennbare Faltung an natürlichen Aufschlüssen, zu denen auch die Flußtäler, Straßen- und Eisenbahneinschnitte gehören, zu Tage. Am Nordrand dieser Alpen, den heutigen Mittelgebirgen, wuchsen in gleichmäßig warmem und feuchtem Klima jahresringlose Farnblattgewächse, Schuppen- und Siegelbäume, Schachtelhalme. Die Urwälder versanken, erhärteten zu Stein und laufen heute als umstrittene Kohlenflöze von Saarbrücken über Aachen bis nach Oberschlesien.

Glühendheiße Sandstürme, eisige Winter, schroffste Temperaturgegensätze zwischen Tag und Nacht hobelten und polierten das Variskische Gebirge im Rotliegenden wieder ab, und das von Rußland hereinbrechende Zechsteinmeer, ein großer Binnensee, flutete über eingeebnete Rumpfgebirge, ausdunstende Wannen von Salzlagern in Mitteldeutschland hinterlassend. In der Folgezeit wurden die von dem Eisengehalt rot leuchtenden Wüstensande der Eifel durch neu eindringende Wassermassen zu Buntsandstein verfestigt, der in einem Dreieck zwischen Nideggen, wo er schroffe Klippen bildet, Call und Mechernich, wo er heller und bleihaltig ist, zu Tage tritt, ferner im Gerolsteiner und Trierer Gebiet. Sonst ist von den unermeßlichen rotbraunen Sandablagerungen, von den weißglänzenden Salzseen, die den Schotts in Nordafrika ähnelten, keine Spur in der Eifel mehr vorhanden. Gegen Ende des Buntsandsteins erfolgte ein neues Siegen des Meeres. Das Muschelkalkmeer eroberte weite Gebiete, fossilreiche Ablagerungen des Muschelkalks finden sich bandartig an die Außenzonen der Eifel im Norden und Süden angeschlossen.

Devon, daneben Cambrium, Silur und Buntsandstein waren es im Wesentlichen, die im Altertum und Mittelalter der Erde der Eifel ein Gepräge gaben, das sich auch noch heute als Wesen der Landschaft in der Hauptsache darstellt: weite, sanft gewölbte Höhenzüge, die sich in immer neuen Wellen zum Horizont hinrollen und dem Auge keine Grenze bieten, wie das Meer die Ewigkeit ahnen lassend.

Unermeßliche Zeiträume waren zur Bildung dieser Landschaft erforderlich, weitere unermeßliche

Digitized by Google

Zeiträume gingen spurlos an der Eifelmasse vorüber. Die sich unaufhaltsam vergrößernden Wasserflächen des Jurameeres und vor allem des Kreidemeeres vermochten sie ebenso wenig zu überfluten wie die sächsisch-böhmische Masse, den karbonischen Rumpf der Alpen und die skandinavische Masse. In schmalen Buchten, in Süßwasserarmen spielte das Meer des Frühtertiärs hinein, und die in dem warmen Klima vermodernden Pflanzen jener Sümpfe zeigen sich heute als Braunkohlenlager an der Ville, dem Vorgebirge der Eifel. Zugleich aber ist das Tertiär der zweite landschaftgestaltende Faktor für das Eifelland geworden. Wieder wie im Karbon verschaffte sich das geschrumpfte Erdinnere eine neue äußere Form durch Zerreißung und Zerklüftung der gespannten Erdrinde. Während an den Rändern der Gebirgsscholle das Land abbrach (oberrheinische Tiefebene, Mainzer, Neuwieder, Trierer Becken, Kölner Bucht), quollen vielfach an den Rändern der abgebrochenen Stellen, an Schwächelinien des Gesteins feurig-glühende Massen aus dem Erdinnern heraus, und dadurch wurde das wellige Eifelland von Grund aus umgestaltet. Freilich wären manche dieser Erscheinungen nicht so landschaftsgestaltend geworden, wenn nicht in der Folgezeit eine stärkere Hebung des Landes eingetreten wäre. Denn nun wurden die Täler, zunächst das Rheintal, vertieft, die Seitentäler schlossen sich an, und widerstandsfähige Schichten ragen als Basaltkuppen, als aufgesetzte Kegel, als lange Höhenrücken aus dem weicheren Gestein, aus der Aschenhülle heraus: die Schneifel, der Kermeter, das Hohe Venn geben großen Abschnitten des Landes eine markante Gliederung, die im Unterlauf stark vertieften Flußtäler mit ihren Klüften, Klippen, Wänden und Zacken bilden den Uebergang zu romantischen Hochgebirgsumrissen, die stillen Maare spiegeln in melancholischer Unergründlichkeit baumlose Kraterränder oder den fröhlichen Kranz der bewaldeten Vulkanberge wieder. Alle tertiären und nachtertiären Erscheinungen zusammen haben so der devonischen Eifelscholle jenes eigenartige Wunderwesen verliehen, das mehr denn in anderen deutschen Landen den Menschen durch seinen Duft berauscht, in seiner stillen Wucht, seinem einsamen Sonderwillen. Drum:

Frisch auf zu rüstigem Wandern
Durch Moor und Kratersand!

2. Die Urfttalsperre.

Die Eifel macht es dem von Norden kommenden Wanderer nicht leicht, ehe sie ihre eigentlichen Reize offenbart. Erst lagert sich die Ville als langer, schmaler Wall in den Weg, dann steigt der Kermeter bis 520 m als zwei Stunden langer Rücken auf und verwehrt das Eindringen. Doch die Ville wird von der Eisenbahn im Tunnel durchschnitten, an den Fuß des Kermeter führt der Schienenstrang im romantischen Rurtal bis Heimbach heran. Hier begannen wir unseren Aufstieg, an der uralten Ruine Hengebach vorbei, deren stolzer Bergfried tief ins enge Flußtal hinabschaut. Als wir auf den waghalsigen Windungen der Straße die 400 m-Linie erreicht hatten, blickte die Herbstsonne als winzig-kleine, blendend weiße Scheibe durch den Frühnebel, und oben, am Kloster Mariawald, blaute der Himmel in seiner ersten Freude. Das Kloster, 1480 von den Zisterziensern gegründet, ist heute im Besitz der Trappisten, die zum Schweigen verpflichtet sind und ihre großen Feldflächen bebauen. Kein Laut war zu hören, stumm lag das Kloster, und die siebente Stunde klang zitternd von der Klosterglocke über die Berge und an den feuchten Wald, als ob sie es nicht wagte, die Morgenfeier der Landschaft zu unterbrechen. Die Sonne, wärmer und glänzender geworden, glitt mit goldgelben Strahlen darüber hinweg. Unendlich dehnte sich die Eifel nach Osten.

Nach einer guten halben Stunde standen wir am Fünfseenblick, wo die Urfttalsperre durch Windungen und übriggebliebene Inseln sich in fünf Seen aufzulösen scheint. Doch in der Morgenfrühe lag der Nebel noch so dicht und weiß im engen Tal der Urft, daß der Verlauf der Sperre nur durch die Krümmungen der Nebelschicht angedeutet wurde. Es war aber, auch an anderen Punkten unserer Wanderung, deutlicher als vielleicht sonst zu erkennen, wie sehr sich der Kermeter der Urft in den Weg baut, ehe sie sich mit der gleichfalls gewundenen Rur vereinigen darf, ehe beide zusammen im breiteren Tal nördlich Heimbach der Ebene zuströmen können. Der Weg des Wassers vom Beginn der Sperre um den Kermeter herum bis nach Heimbach beträgt 33 km, die Luftlinie 6 km! Der See, der mit 216 ha etwa ein Fünftel der Fläche der Möhnetalsperre, ein Sechstel der Edertalsperre ausmacht, hat an der Sperrmauer eine Tiefe von 52 m (Edertalsperre 42 m). Eine Eigentümlichkeit der Urfttalsperre ist der 2,8 km lange Druckstollen, der von der nördlichsten Spitze der Sperre zur Kraftstation führt. Er ist etwa 2½ m hoch und hat 1 m Gefälle, das Wasser durchströmt ihn unter einem Druck von 4 Atmosphären. Die Leistungsfähigkeit der acht Turbinen, auf die das Wasser aus 90 m herunterströmt, beträgt 16 000 PS. Sie erzeugen einen Strom von 5000 Volt, der auf 35 000 Volt transformiert wird. Eine gigantische Leistung mitten in der Eifeleinsamkeit!

Digitized by Google

3. An der belgiſchen Grenze.

Das Eifelland iſt immer Durchgangsgebiet zwiſchen Gallien und Germanien, zwiſchen Frankreich und Deutſchland geweſen, Uebergangsgebiet in wirtſchaftlicher, kultureller, ethnographiſcher und geographiſcher Beziehung. Die neue Grenze, die nach einer Abſtimmung voll bitterer Komödie entſtanden iſt, wirkt für den Weſten des Landes, der mit den Kreiſen Eupen und Malmedy eng verbunden war, außerordentlich hemmend. Es iſt umſtändlich, in dieſen Grenzbezirk zu gelangen,

Munterley bei Gerolſtein.

wenn man nicht die 30 km von Gemünd nach Monſchau zu Fuß pilgern will; denn die Bahnlinien Aachen—Malmedy und Jünkerath—Malmedy ſind teilweiſe belgiſch geworden. Es iſt die kurioſe Regelung eingetreten, daß die Landſtraßen, die am Hohen Venn nach Norden führen, deutſch geblieben ſind, trotzdem ſie auf 9 km belgiſches Gebiet durchqueren, daß umgekehrt auf 15 km die Bahn als belgiſche Staatsbahn in Deutſchland fährt.

So iſt das wald- und niederſchlagsreiche Hohe Venn, deſſen Forſte ſchon Caeſar und Tacitus undurchdringlich erſchienen, uns mit ſeinen Schönheiten verſchloſſen, und wer Monſchau und den Losheimer Wald beſuchen will, der da liegt, wo belgiſches Gebiet am weiteſten nach Oſten vorgreift, der muß große Umwege machen. Zum vollſtändigen Erfaſſen der Landſchaft gehören auch die Veränderungen, die der Menſch hineinbringt, Bauten, Straßen, Beförderungsmittel. Man könnte ſchon beinahe eine Monographie der gelben Poſtautos ſchreiben und eine Pſychologie ihrer Wagenführer. Ich habe ſie überall gleichmäßig gefunden, wenn ſie im nervös-haſtigen Gedränge der Schwarzwaldreiſenden die durcheinander ſchwirrenden Fragen ſachlich beantworteten, im Gewitter und auf glitſchigen Kalkchauſſeen Oſtthüringens ruhig blieben. Wenn ſie bei tollkühner Steigung hoch über dem Eifeltal den müden Kartoffelaufkäufer in den überfüllten Wagen nahmen oder ein herrenloſes, vergeſſenes Bauernfuhrwerk ein paar Chauſſeebäume weiter führten, um vorbei zu kommen, immer humorvoll-begütigend.

So brachte uns der bequeme Wagen in anderthalb Stunden hinüber nach Monſchau, wo der Sturmwind heftiger als ſonſt über die kahlen Höhen ſauſt, wo haushohe Hainbuchenhecken dicht vor den Häuſern das Aergſte des Sturmes abhalten ſollen, wie die kilometerlangen niedrigen Hecken an der Landſtraße, und doch hat ſchon mancher Wanderer ein frühes Wintergrab in der Einſamkeit gefunden.

Monſchau (Montjoie), 400 m im engen Rurtal gelegen, heute nur noch die Hälfte der Einwohner (1900) wie zur Zeit der berühmten Tuchfabrikation vor 150 Jahren, iſt eine der eigenartigſten Städte von Weſtdeutſchland. Das Tal iſt ſo eng, daß die ſchiefergedeckten Häuſer, von denen die warme Herbſtſonne heiß zurückſtrahlte, ſich dicht zuſammendrängten, noch mehr die Gäßchen und Sträßchen und Gärtchen, die dem Fels abgerungen ſind und regellos, gerade, ſchräg, verſchoben, irgendwo hingeſetzt wurden. Einige ſtattliche Barockbauten mit kunſtvollen Türen und Treppenhäuſern füllen faſt die ganze Breite zwiſchen Bergwald und Flußlauf aus. So ſteil ſind die Abhänge, daß ſelbſt die Häuſer der Hauptſtraße nach vorn zwei Stockwerke mehr haben als nach der Rückſeite. Wenn man von hinten in eins der Häuſer hineingeht und glaubt, zu ebener Erde zu ſein, ſieht man in Wirklichkeit aus den vorderen Fenſtern zwei Stock tief auf die Straße hinab. Wie indifferent die Bevölkerung des Grenzgebietes gegen das Deutſchtum teilweiſe iſt, darf bedauerlicherweiſe nicht verſchwiegen werden. Ohne die Tatſache zu verallgemeinern, konnten wir es durch wenig ſchöne Redensarten von Menſchen, mit denen die gewollte Abſicht uns in Privathäuſern zuſammenführte, feſtſtellen. Es iſt auch bekannt, daß am Losheimer Wald, der unſer nächſtes Ziel war, die Grenze nur deshalb ſo weit in unſer Vaterland vorgreift, weil manche Bauern glaubten, mit Belgien ein gutes Geſchäft machen zu können.

Auch das Gebiet von Stadtkyll, Prüm und Cronenburg, der Losheimer Wald, die Schneifel,

Digitized by Google

sind Uebergangsland. Gesimslose, schmucklose, schmutziggraue Häuser, an denen der Verputz abbröckelt, unsaubere Straßen, Menschen, die in den Kneipen, fast möchte man sagen, Estaminets, in faubourg-gleicher Haltung an der Theke gelehnt stehen, schwarzbraun die Augen, schwarzbraun der Schnurrbart, schwarzbraun die Pfeife im Mund, in breiter Sprache eifrig redend, von wiederholten Besuchen jenseits der Grenze bei „Verwandten" erzählend. Daneben verteidigen wieder andere in prächtigen Worten ihr Deutschtum, ohne mit den ersteren in Streit zu geraten. Das ist Uebergangsgebiet. Nimmt man hinzu, daß der belgische diensttuende Beamte auf dem Grenzbahnhof uns in gutem Deutsch Ratschläge erteilte, wie man sich durch das belgische Gebiet schlagen könne, so ist das ein Beweis mehr für das gegenseitige Aufeinanderangewiesensein der Grenzbewohner und sticht vorteilhaft ab von dem italienischen Verhalten, wo nicht einmal auf dem Bahnhof in Bozen der Beamte eine Silbe Deutsch versteht.

4. Ein entschlafenes Bad.

Der schönste Weg vom Laacher See zum Rhein führt durch das eigenartige Brohltal. An Burgbrohl vorbei, mit mächtigen Kohlensäuregasometern zur Herstellung von flüssiger Kohlensäure, sowie an Bleiwasserfabriken, an Häusern aus hellem Tuff, dunkler Lava und rötlichen Schlacken, gelangten wir auf der jetzt gangbaren, früher unendlich schmutzigen Straße nach Bad Tönnisstein, im bergumschlossenen Brohltal da gelegen, wo die gelbgrauen Tuffsteinwände steil und grotesk aufragen und bizarre Formen bilden. Das Bad hat drei Quellen, den Kurfürstenbrunnen, die Angelikaquelle und einen Natronlithiumbrunnen. Schon seit langen Zeiten leistet es besonders bei Rheuma gute Dienste. Wenige Minuten im Seitental aufwärts an der windungsreichen Straße liegen die Trümmer des Klosters Antoniusstein. Als das Bad vor etwa zehn Jahren abbrannte, verschwand der letzte Kurgast. Heute fließen die Quellen in vernachlässigten Fassungen, schmutziggelbe Wände von Brunnentempeln für das rötliche Wasser offenbaren einen wehmütigen Glanz, und eine bescheidene Frau, vom ehemaligen Badepersonal übrig geblieben, wohnt in den früheren Baderäumen und gibt für 10 Pfennige eine Probe des wohlschmeckenden Wassers. Die Luft ist modrig und feucht, das verschlossene Eisengitter verrostet, zum Kurgarten ist der Eintritt verboten. Kein Gasthaus für den Wanderr, kein Mensch auf der Straße, der von vergangenen Tagen berichten könnte. Und doch ist Leben in der Nähe: schmucke, lange Wagen der elektrischen Brohltalbahn brausen, aus dem Tunnel kommend, donnernd über den Viadukt, um den Traß, den erhärteten vulkanischen Tuff, oder Bausteine, die beide seit der Römerzeit verfrachtet werden, zu befördern. Was Wunder, daß trotzdem das alte Leben stirbt, wo in der Eifel die Zahl der Quellen endlos ist, im Kreise Daun allein an 500!

5. Auf den Spuren der Vulkane.

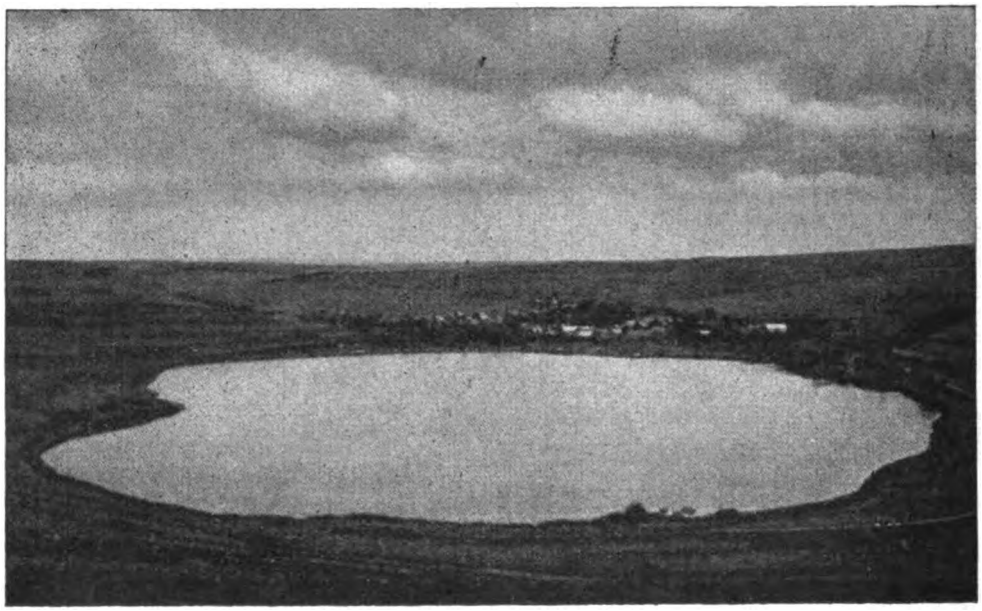
a. Der Goldberg und Gerolstein.

Die Spuren der tertiären Vulkane sind es, die die Eifel so ganz anders machen als die übrigen deutschen Mittelgebirge. Vom Goldberg, dem westlichsten, ziehen sie bis zum Rodderberg bei Rolandseck am Rhein im Nordosten in breiter Linie über das Land. Wir begannen unsere Wanderung am Goldberg bei Ormont, der weithin in jetzt belgisches Land hineinschaut und stolz hinüber grüßt zum langen, waldreichen Rücken der Schneifel. Von Stadtkyll aus stiegen wir in Begleitung eines Maurers, der für 40 Pfennige Stundenlohn auf der Höhe sein kärgliches Brot verdient, durch den wiederum dicken Frühnebel empor und erreichten nach zweistündigem Marsch den runden Doppelgipfel des 649 m hohen Vulkans (125 m über dem lieblichen Wiesental der Taubkyll). In der Morgensonne glänzten die zahlreichen goldenen Biotitblättchen, die in der trockenen, harten, dunkelbraunen Asche verstreut sind und wahrscheinlich dem Berg den Namen gegeben haben. Ueber das Tal der Taubkyll führte unser Weg an baumlosen, kartoffelbestandenen, sanft gerundeten Hügeln vorbei in die Nähe des Losheimer Waldes und dann mit der Bahn nach Gerolstein im breiten Kylltal, dessen reiche geschichtliche und geologische Vergangenheit miteinander wetteifern. Reicht jene bis ins Jahr 114 v. Chr. zurück, — 1770 wurden in der Sidinger Quelle über 20 000 römische Münzen gefunden, — so ist in geologischer Hinsicht ein solches Uebermaß an Formen vorhanden, daß man, wie Prof. Rauff sagt, stellenweise keinen Stein aufheben kann, der nicht zugleich Versteinerung wäre, und daß die Straßen tatsächlich mit Versteinerungen beschottert sind. Warm und breit fluteten die mittäglichen Herbstsonnenstrahlen durch das offene Tal, durch die freundlichen Straßen der romantischen Stadt, stiegen auf der einen Seite hinauf zu dem auf steilen Dolomitfelsen thronenden Schloß, auf der anderen Seite mit uns an die senkrechte Wand der Munterley, Abb. 1 (Ley = Schieferklippe; vgl. Lurlei, Felsklippe, an deren Fuß das Wasser lurt, d. h. wirbelt und brandet) und begleitete uns dann weiter zum modellartigen Krater der Papenkaule, 481 m, einem tertiären Mustervulkan. Seine dem frischen Vesuvmagma ähnlichen Lavamassen flossen durch eine Seitenwand hinunter ins Tal, zwischen Munterley und dem Auberg hindurch, der sich wie

Digitized by Google

ein angefressener Zuckerhut behaglich in die Ebene gestellt hat. 15 weitere Vulkane, zahlreiche Mineralquellen in und um Gerolstein deuten außerdem darauf hin, daß wir uns mitten im Zentrum eines einst unruhigen Gebietes befinden.

stürzt er steiler ab. Ständig steigen kleine Gasblasen auf (Mofetten), die als allmähliche Entgasung des Erdinnern die letzten Anzeichen ehemaliger Unruhe der Erdkruste darstellen. In weitem Bogen stiegen wir dann, fast gleichlaufend



Schalkenmehrener Maar.

b. Die Dauner Maare.

Von dem heiteren, freundlichen Gerolstein ging es weiter nach Daun, das zwischen und auf steilen Berghöckern als blitzsauberes Städtchen aufgebaut ist (= dunum, Zaun, town). Von den Dauner Burgherren stammt eine Reihe berühmter Feldmarschälle ab, u. a. der Sieger von Kollin und Hochkirch. Im Süden der Stadt droht wuchtig und düster der Mäuseberg (561 m), der zugleich auf die drei Dauner Maare hinabschaut. Ueber die Größenverhältnisse der drei Maare gibt die folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	Schalkenmehrener Maar	Weinfelder Maar	Gemündener Maar
Meereshöhe in m	420,5	484	406
Größte Länge	575	525	325
Größte Breite	500	375	300
Tiefe	21	51	38
Flächeninhalt in ha	21,6	16,8	7,2

Wir begannen unsere Wanderung am Schalkenmehrener Maar, dem größten (Abb. 2). Es liegt hinter dem Ort Schalkenmehren so versteckt, daß man zwar durch die umliegenden Kraterberge seine Lage ahnt, es aber erst von der Höhe hinter dem Dorf erblickt. Steht man am Rande, so kann man den Seeboden etwa 2 m weit verfolgen, dann mit dem Uferrand, zwischen Dorngestrüpp und kleinen Büschen zu der Scheidewand empor, die, nur 450 m breit, das Schalkenmehrener Maar vom Weinfelder Maar trennt. Es wird dort Totenmaar genannt. Nackt und traurig ist es von den vulkanischen Höhen umkränzt, Strandgras wiegt sich in einem leichten Herbstwind. Keine Bäume grünen, keine Blumen blühen, kein Vogel singt, ein verirrter Zitronenfalter taumelt ängstlich ob solcher Einsamkeit durch die dünne, tote Luft, über die dürftigen Viehweiden. Einsam ist es, zum Sterben öde. Und einsam und todestraurig blickt die Weinfelder Kirche ins Maar, als einziges und letztes Ueberbleibsel des ehemaligen Dorfes Weinfelden.

Zwischen hohem, nachgiebigem Besenginster, dem Eifelgold, dessen gelbe Blüten in der Frühlingssonne so warm leuchten, und gespenstischem Wacholder stiegen wir am Mäuseberg jählings hinunter zum lieblichen Gemündener Maar. Tief lag es in die herbstlich gefärbten Kraterwände eingebettet.

c. Hohe Eifel und Laacher See.

Weiter ging es über den ärmlichsten Teil der Hohen Eifel, wo der Hafer meist mißrät und die billigen Kartoffeln, die den Bauern armseliges

Digitized by Google

Geld bringen, oft dem zu frühen Winter zum Opfer fallen. Und doch — als wir infolge eingestellter Postautoverbindung nach sternenklarer Nachtwanderung in dem nur 13 Häuser umfassenden Ueß Unterkunft fanden, waren Speise und Trank unerwartet gut, fast üppig. Auf der Nürburg, einer prächtigen Ruine auf 678 m hohem Basaltkegel und die Hohe Acht (746 m), deren Basaltkuppe etwa 80 m aus dem umgebenden Schiefer herauserodiert ist, sahen wir weit ins Land hinein nochmals die Kegel und Höhen im endlosen Umkreis bis hinüber zum Drachenfels, der verheißungsvoll in 35 km Entfernung von Nordosten herübergrüßte.

Und dann, an einem grauen Oktobermorgen, lag das Einsturzbecken des Laacher Sees vor uns, 1,4 km breit, 2,3 km lang, 3⅓ qkm groß, 53 m tief. Es ist das tiefste der Eifelmaare; seine Wassermasse entspricht etwa der des Rheins zwischen Koblenz und Bonn. Durch Tieferlegung des Wasserspiegels, durch Abflußstollen, von denen der erste um das Jahr 1160 wegen Hochwassergefahr und Mangel an fruchtbarem Gelände von den Mönchen ausgeführt wurde, sank der Wasserspiegel im Laufe der Zeit um 6½ m, und eine vor 80 Jahren entstandene Sandbank im Süden ist heute bereits zu einer Landzunge geworden, die mit dem Ufer zusammenhängt. Die Benediktiner von Maria Laach, eine Lederschürze über das schieferblaue Gewand geschnallt, arbeiteten als Maurer an den Erweiterungsbauten des Gasthofes. Die tiefe Einsamkeit wurde durch zahlreiche Verbotstafeln noch erhöht.

Frei können die Südwestwinde über den See streichen; sie werfen die bis mehr als ein Meter hohen Wellen an das Brandungsufer der Ostseite. Der Himmel war noch bedeckt, als wir in die dunklen, fast schwarzen Fluten des Sees hinausruderten, dem östlichen Ufer zu, wo die vielen kohlensäurehaltigen Quellen das Wasser kochend erscheinen lassen. Der starke Wind ließ die aufgejagten Wellen gegen das Boot klatschen. Im düsteren Kranz der umgebenden Vulkanberge leuchtete die unergründliche Wasserfläche stumpfer, dunkler, und in feierlicher Einsamkeit schauten die altersgrauen Türme von Maria Laach sinnend über die Walnußbäume in den See.

Bei Andernach am Rheine
Liegt eine tiefe See,
Stiller wie die ist keine
Unter des Himmels Höh'.

Als wir tags darauf auf dem Rodderberg am Rolandsbogen nochmals Umschau hielten, als wir vom Drachenfels die Eifelberge im Abendnebel untertauchen sahen, dachten wir, die Allgewalt rheinischen Lebens zu Füßen, an die stillen Maare zurück, die stillen Höhen, deren Herbstpracht gleißte und loderte und funkelte und glutete, wenn die Sonne golden darüber leuchtete.

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

18. Wechseltierchen (Amöben und Verwandte).

Manche Amöben erreichen über 1 mm Durchmesser. Der Besitzer eines kleinen Mikroskopes möge deshalb hin und wieder einige Zeit darauf verwenden, die im folgenden beschriebene Untersuchung probeweise vorzunehmen. Der Erfolg kann schließlich nicht ausbleiben, und die Beobachtung eines der seltsamsten Lebewesen wird ihn für seine Geduld reichlich belohnen.

Wir suchen ein ruhiges, pflanzenreiches Gewässer auf, eine See- oder Teichbucht oder einen Tümpel, wo sich naß zutage liegender oder von flachem Wasser bedeckter „Faulschlamm" findet. Auch Schlamm, der im flachen Wasser unter einer dünnen Lage alter Blätter liegt, läßt auf Beute hoffen. Am bequemsten verfahren wir so, daß wir die Sammelflasche halb mit Wasser füllen, mit dem Ende eines Stockes in die Schlammoberfläche hineinstoßen, es in der Flasche abspülen und das mehrmals wiederholen. Es zeigt sich, daß der Schlamm aus braunen Krümchen besteht, die sich rasch im Wasser niedersenken. Man nehme davon nicht zuviel; 3 bis 5 ccm genügen reichlich.

Daheim wird auf eine Anzahl Objektträger je ein Tropfen Wasser aus der Sammelflasche gebracht, der eine Probe von dem Schlamm enthält. Das Entnehmen und Uebertragen geschieht am einfachsten mit einem dünnen Glasröhrchen oder auch mit dem hohlen Gliedstück eines starken Grashalmes: Am Ende fassen und mit dem Zeigefinger zuhalten — bis zur Oberfläche des Schlammes eintauchen — obere Oeffnung freigeben, so daß Wasser und Schlamm emporsteigen — obere Oeffnung wieder verschließen — herausheben und übertragen — Deckgläser auflegen. Die Wassertropfen sollen reichlich bemessen sein, damit Druck durch das Deckglas vermieden wird. Die Präparate kommen in die „große feuchte Kammer" (vgl. Abschnitt 15 in Heft 4, Seite 112) und bleiben darin bei mäßiger Zimmerhelle eine Viertelstunde

Digitized by Google

lang ruhig liegen, damit die Amöben, die beim Uebertragen sich unkenntlich zusammengezogen haben, sich erholen und wieder zu kriechen anfangen. Dann werden die Präparate nacheinander herausgenommen und unter dem Mikroskop durchsucht.

Amöben sind langsame Tiere. Ruhig und sorgfältig ist deshalb zu durchmustern und besonders auf jede kleine Bewegung im Präparat zu achten. Ein Schlammstückchen rückt plötzlich ein wenig — noch einmal — wir bringen die betreffende Stelle in die Mitte des Gesichtsfeldes und beobachten sie weiter. Eine Minute alles ruhig — jetzt wieder Bewegung von ein paar Schlammteilchen, als würden sie weitergestoßen. Da fließt etwas, grauweiß mit glashellem Rande — und auf einmal unterscheiden wir den Umriß der Amöbe, die ihren Weg durch das Gesichtsfeld nimmt!

Einmal ist es eine unregelmäßig-rundliche, sich vorwärts drängende Masse; ein andermal finden wir kurze und breite, lappige Vorwölbungen, die sich beständig verändern, verschwinden und wieder erscheinen, während im Innern des Tieres Strömungen sichtbar sind; dann wieder ist der Plasmakörper ein wenig gestreckt und erinnert an eine Nacktschnecke. Beträgt die Größe ½ mm und darüber, so haben wir Formen von Pelomyxa palustris, unserer größten Amöbenart, vor uns. (Bis 2 mm!) Noch reizvoller ist Amoeba proteus, mit durchschnittlich 0,5 mm Durchmesser. Sie sendet lange, fingerförmige Plasmafortsätze aus, die sich verzweigen können und die beständig zum Teil eingezogen werden, zum Teil neu entstehen. Diese Art läßt auch eine kontraktile Vakuole beobachten. Ein Zellkern ist zwar vorhanden, aber schwer wahrzunehmen. — Die übrigen Amöbenarten sind kleiner. Wer ein besseres Mikroskop hat, kann sie in Schlammproben, zwischen Moosen (Heft 3!), zwischen Wasserpflanzen, recht bequem auch in der Oberflächenschicht eines alten Heuaufgusses finden; nur ist etwas Geduld und sorgsames Durchmustern der Präparate vonnöten. —

Die aus dem Plasmakörper hervorquellenden Fortsätze werden Pseudopodien (Scheinfüßchen) genannt. Treffen sie auf kleine Algen, Urtiere und dergleichen, so werden diese umflossen, in das Innere der Amöbe befördert und dort in Nahrungsvakuolen „verdaut". Die unbrauchbaren Reste werden ausgestoßen und bleiben hinter der Amöbe liegen. —

Viele Arten von amöbenähnlichen Tierchen tragen Gehäuse („beschalte Amöben"). Die Vertreter der Gattung Difflugia kitten ihr birnen- oder flaschenförmiges Haus, ähnlich den Larven der Köcherfliege, aus Steinchen, Kieselalgenschalen und dergleichen zusammen; bei Euglypha ist das Gehäuse zierlich aus gleichförmigen Chitinplättchen zusammengesetzt. Arcella hat kreisrunde Kapseln mit einem Loch in der Mitte der flachen Unterseite. Man kann solche Gehäuse leicht in den Schlammproben auffinden; wenn man jedoch die Kriechbewegungen sehen möchte, so zeigen die Tiere sich meist recht eigensinnig. Stundenlang kann eine Schale im Präparat liegen, ohne Leben zu zeigen, so daß der Beobachter glaubt, er habe ein abgestorbenes Stück vor sich — bis endlich doch ein leichtes Hin- und Herrücken das Erwachen anzeigt. Bald sieht man dann die meist recht zarten und hellen Pseudopodien aus der Oeffnung hervortreten, die Umgebung abtasten und schließlich das Gehäuse hinter sich herschleppen. M. Becker.

Kleine Beiträge.

Der Einfluß des Alkohols auf die Färbung von Schmetterlingen. Es ist seit längerer Zeit bekannt, daß die Temperatur auf die Ausbildung der Färbung von Schmetterlingsflügeln von Bedeutung ist. Die umfangreichen Versuche von Prof. Standfuß in Zürich und die genauen Messungen von Prof. Bachmetjew in Sofia haben uns mit den verschiedenen Wärme- und Kälteformen bekannt gemacht. Arnold Pictet (Cpt. rend. des séances de la soc. de physique et d'hist. naturelle de Genève Bd. 41) untersuchte die Wirkung von Alkoholdämpfen auf die Entwicklung und Färbung der Schmetterlinge. Als Objekte benutzte er den Kleinen Fuchs, das Tagpfauenauge, den Ringelspinner und den Kiefernspinner. Die Raupen wurden täglich für 7 Stunden Alkoholdämpfen ausgesetzt. Dadurch wurde die Entwicklungsdauer herabgesetzt, und als Folge ergaben sich sehr kleine Puppen, die den bei 35° gehaltenen an Größe glichen. Aber auch die Puppenruhe erlitt durch die Behandlung eine Verkürzung, obgleich die Puppen nicht behandelt wurden. In einer anderen Versuchsreihe wurden nur die Puppen dem Alkohol ausgesetzt. Von einer Verkürzung der Ruhe war nichts festzustellen. Die aus den behandelten Raupen und Puppen entstandenen Tiere waren in der Färbung verändert. Sie glichen solchen Schmetterlingen, deren Entwicklungsstufen bei einer Temperatur von 35° gehalten wurden. Beim Kiefernspinner wurde auch ein Vererbungsversuch durchgeführt, der aber negativ ausfiel. Der Ver-

Digitized by Google

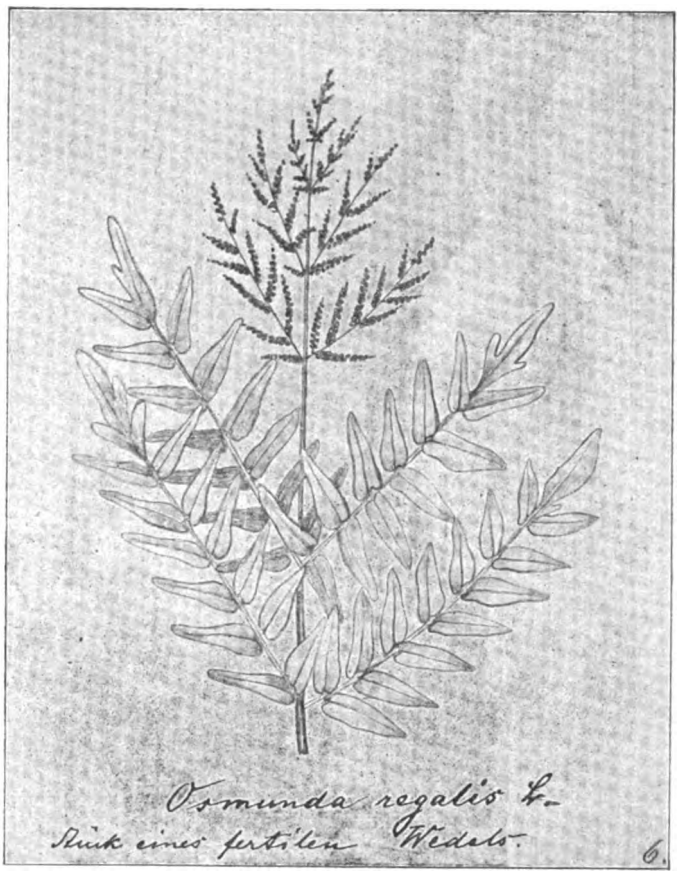
fasser versuchte auch, den Raupen den Alkohol durch den Verdauungsweg zu geben, indem er das Futter in verdünnten Alkohol einstellte. Jedoch gingen die meisten Tiere zugrunde, wohl weniger an den unmittelbaren Folgen des Alkohols, als an dem durch den Alkohol abgetöteten und darum schnell verderbenden Futter.

Albert Pietsch.

Seltene und reizvolle Sporenpflanzen des Warsteiner Waldes.

Mit den niederen Pflanzen beschäftigt sich die Allgemeinheit kaum. Für die Wissenschaft spielen sie aber eine größere Rolle und finden dort auch regere Beachtung. Ein seltener Bärlapp wächst im Hirschberger Walde und zwar im Distrikt „Boltenteich". Es ist ein Cypressenbärlapp (subsp. anceps Wallrott). Da die jungen Fichten bereits stark über den noch etwa 5 qm großen Bestand hinübergriffen, mußte mit dem baldigen Aussterben dieses Bärlapps an genannter Stelle gerechnet werden. Jetzt sind aber von maßgebender Stelle die den Bestand erstickenden Fichten gefällt, so daß diese botanische Seltenheit erhalten werden dürfte. An selteneren Bärlappgewächsen beherbergt der Warsteiner Wald noch den Tannenbärlapp (Lycopodium Selago L.) und den sprossenden Bärlapp (L. annotinum L.). An Farnkräutern birgt unser Wand manches Reizvolle. Häufig wächst hier der hübsche, zierlich gefiederte, weibliche Milzfarn (Athyrium Filix femina Roth, auch Asplenium Filix femina Berh. genannt). Von diesem Farn wuchsen 1924 (und auch 1925) auf dem „Birkenbruch" einige Exemplare der monströsen Form „compositum". Bei dieser Abart sind die Spitzen der Fieder an den Wedeln nach allen Richtungen hin kraus ausgebildet, so daß der Farn eine auffallende Aehnlichkeit mit der krausen Petersilie unserer Hausgärten erhält. Als ich 1924 der Universität Bonn einige Wedel dieses monströsen Farnes einsandte und dabei auf die Petersilien-Aehnlichkeit hinwies, antwortete man mir, daß dort im botanischen Garten diese seltene Abart angepflanzt sei und von den Besuchern oft geradezu „Petersilienfarn" genannt würde. In diesem Jahre zeigen die Wedel bei uns reichen Fruchtansatz. Die schöne und reizvolle Abart dürfte somit sich weiter verbreiten.

Im Warsteiner Walde tritt ebenfalls häufig der schöne Wurmfarn auf, Aspidium Filix mas Swartz, auch Polystichum Filix mas Roth benannt. Auch von diesem Farn wurde



Königsrispenfarn.

1924 eine monströse Form gefunden, allerdings nur in einem einzigen Exemplar. Bei dieser Form sind die Spitzen aller Endglieder gabelförmig ausgezogen, was dem Schwanze eines kleinen Fisches täuschend ähnlich sieht. Wenn man einen Wedel gut gepreßt hat, so scheint es fast, als ob die ganze Peripherie des Wedels mit grünen Sardellenschwänzchen verziert sei. Das ist die Form „multifurcatum".

An seltenen Farnkräutern tritt bei uns noch in wenigen Exemplaren die Hirschzunge auf. Im Sauerlande ist diese Pflanze fast ausgestorben.

Ein weiterer Farn, der im allgemeinen auch nicht häufig ist, der Königsrispenfarn (Osmunda regalis), wird wohl an wenigen Stellen Westfalens so reichlich angetroffen wie bei uns. Ueber 2000 Horste stehen im Warsteiner Walde, davon etwa 180 auf dem „Breitenbruch", nördlich der Sedanbrücke. Sehr erfreulich ist es,

Digitized by Google

daß auf eine Anregung hin die Stadtverwaltung sich den Schutz dieses majestätischen Farns hat angelegen sein lassen. In gleichem Sinne wirkt der neue städtische Oberförster, der bei der Drainage des Langebachtales den gemessenen Befehl erteilte, die dort wachsenden Königsrispenfarne zu schonen. Schon ausgerodete Horste mußten wieder eingepflanzt werden. Unter diesen günstigen Umständen darf man sich der Hoffnung hingeben, daß der Königsrispenfarn im Warsteiner Walde als Naturdenkmal erhalten bleiben wird.

B. Wiemeyer, Warstein.

Eine Vielgeschmähte. Ein treue Freundin wurde vertrieben — aber mit Unrecht. Tagtäglich mühte sie sich im Dienste treuester Arbeit. Ueberall im Hause sah sie nach. Alle Zimmer, Küche, Keller, Speicher, Stall und Scheune, sogar der Garten, wurden einer gründlichen Revision unterzogen, und zwar mit bestem Erfolg! Und dennoch verkannte man sie, und Undank war ihr Lohn. Aber sie hatte eine gute Natur. Trotz alledem begann sie ihre treuen Dienste von neuem. Schließlich tötete man sie. Und wer ist diese Getreue? „Die Spinne!" Ja, die Spinne ist diese treue Mithelferin in der Bekämpfung alles möglichen Ungeziefers. Die Wolfsspinnen zum Beispiel (Lycosidae) fallen mit geradezu wölfischer Wildheit wie die Räuber über ihre Beute her. Wollen die Hausfrauen daher im Hause die Spinne nicht dulden, so soll man sie nicht töten, sondern durch das offene Fenster an die Luft setzen. Sie wird uns dann im Freien durch Schädlingsbekämpfung reichlich diesen Dienst lohnen.

Zatzmann.

Schonung für die alten Friedhöfe.

Unsere Vorfahren, die alten unverdorbenen, sittenreinen Germanen, waren Kinder der Natur und des Waldes. Wie weit unser heutiges Geschlecht davon abgekommen ist, das äußert sich u. a. auch in einer geradezu rohen, kaltherzigen Gesinnungs- und Handlungsweise unseren Friedhöfen gegenüber. Wir wollen von der traurigen Erscheinung der Leichenberaubung und Gräberschändung unserer Tage heute ganz absehen. Aber nicht weniger verwerflich ist die Schändung und Abholzung von heiligen, unserem Gott und unseren lieben Toten geweihten Friedensstätten, unseren Friedhöfen oder Kirchhöfen. In waldarmen Gegenden, z. B. in manchen Gemeinden von Rheinhessen. ist man da zur Empörung der Bevölkerung buchstäblich „radikal", durch massenhafte Entwurzelung von Friedhofsbäumen, vorangegangen. Was noch mehr befremdet, ist die Tatsache, daß man den nachtigallenreichen, alten Friedhof zu Worms abholzte und in eine lichte „moderne" Anlage umwandelte — zum Schmerze aller Natur- und Vogelfreunde. Sollte nun solches auch anderwärts geschehen? Laßt uns doch die stille traute Natur wieder lieb gewinnen! Gerade unsere alten Friedhöfe sollten in ihrer waldähnlichen Stille, in der Gott zu mancher im Alltagsleben unruhig gewordenen Seele reden kann, erhalten bleiben! Seelsorger und Gemeindeglieder, aber auch Vertreter der bürgerlichen Gemeinden sollten einmütig zusammenstehen, daß unsere dem Volke noch heiligen und durch die stille Predigt der Bäume in die Volksseele hineingewachsenen Friedhöfe nicht abgeholzt werden. —n.

Aussprache.

Unterschied zwischen Tier und Pflanzen. (Zur Notiz in der Umschau des „Naturfreunds" H. 4 (1926), S. 116.) Was Herr Dr. André im Biol. Zentralbl., H. 2, schreibt, kann nicht stimmen. Wir haben es bei den Pflanzen nicht nur mit Bäumen zu tun, und bezüglich der offenen oder geschlossenen Form stehen sogar die Bäume den meisten Tieren gleich, weil beide nach dem Fruchtabwerfen weiter leben. Die Tiere sterben nicht nach dem Abwerfen ihrer ersten Frucht, und somit ist deren Form ebenso offen wie die der Bäume. Dagegen sind viel eher gerade umgekehrt die kleineren, sich nur aus Samen vermehrenden Pflanzen eine geschlossene Form, weil diese nicht perennieren, d. h. nach dem ersten Fruchtabwerfen fertig sind und zwar so fertig sind, daß sie sterben.

Auch Lernfähigkeit wird bei Pflanzen beobachtet. Als im Jahre 1919 die Wettertemperatur zu früh stieg und es nachher wieder kalt wurde, erfroren die zu früh ausgetriebenen Blättchen. Im Jahre darauf wußten die Pflanzen sich schon zu schützen, indem sie die Knospen wieder schlossen und die Blättchen eng aneinander legten. (Eigene Beobachtung!) Wenn die Pflanzen nicht auch schon aus Erfahrung lernten, könnte ihre Anpassungsmöglichkeit nicht so groß sein. Wenn man die Pflanzen und Tiere genau beobachtet, so drängt sich uns „betreffs des Seelischen in allen Wesen" die Erkenntnis auf, daß es vollkommen geschlossene und fertige Formen überhaupt nicht gibt und daß es solche der Entwicklung entsprechend auch nicht geben kann. Mit dem oben Gesagten vom Fertigsein und Sterben der kleineren Pflanzen war nichts Seelisches gemeint. Fertigsein ist nur Schein, und dieser Schein trifft nur äußere Formen.

H. Sondermann, Dresden.

Digitized by Google

Antwort auf das Eingesandt von H. Sondermann:

Wenn man sagt, die Pflanzen sind nie fertig, so meint man, sie sind unbegrenzt wachstumsfähig, da die Zellen der Wachstumszonen stets teilungsfähig bleiben. Das gilt auch von den einjährigen Pflanzen. Daß diese nach einem Jahre sterben, ist übrigens eine Eigenschaft, die ihnen von außen her, durch unser Klima aufgezwungen worden ist. Tiere sind dagegen zu einer bestimmten Zeit ausgewachsen, in diesem Sinne fertig. Daß sie noch mehrere Male zur Fortpflanzung schreiten können, ändert an dem Fertigsein des Körpers beim Einzeltier nichts. Aus diesem Grunde darf man die Pflanze im Gegensatz zum Tier als offene Form bezeichnen. Dazu kommt als zweiter Grund (und darin liegt der Hauptunterschied zwischen pflanzlicher und tierischer Form): die Pflanzen müssen wegen der Eigenart ihres Stoffwechsels auf möglichst breiter Fläche mit dem umgebenden Mittel in Verbindung treten. Sie entwickeln daher die aufnehmenden Oberflächen nach außen (Blätter, Wurzeln). Das Tier, das fertige organische Nahrung aufnimmt, entwickelt seine aufnehmenden Oberflächen nach innen (Darm, Lunge). So ist im ganzen die Formbildung der Pflanze nach außen gerichtet, die des Tieres nach innen.

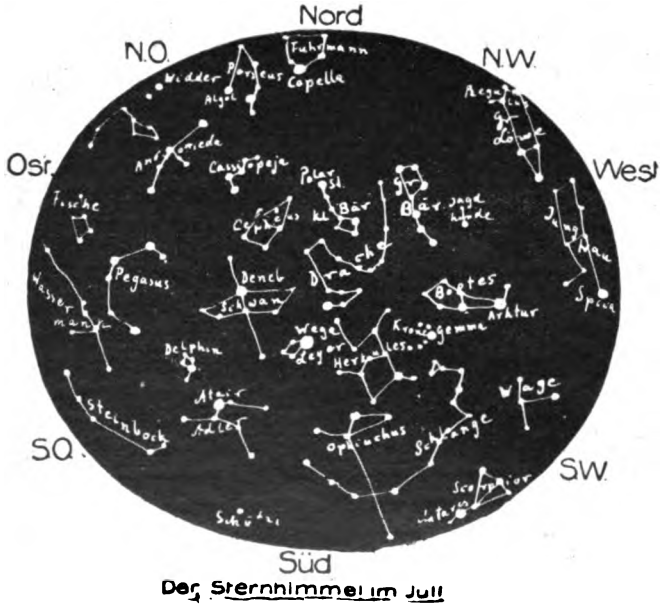
Die weiter von dem Herrn Einsender mitgeteilte Beobachtung ist sehr interessant. Ich erinnere mich auch, schon von ähnlichen gelesen zu haben. Ob man aber deshalb Pflanzen Lernfähigkeit zuschreiben darf, möchte ich noch bezweifeln.

E. Linden.

*

Der Sternhimmel im Juli.

Auch in diesem Monat werden wir diesen Bericht auf etwa 10 Uhr abends stellen, damit auch die schwachen Sterne schon erschienen sind, wenn es sich um die Betrachtung des gestirnten Himmels handelt. Denn noch sind die Tage lang und die Nächte um so heller, je weiter man nach Norden kommt. Es ist eben Hochsommer und der Winterstern Capella steht unter dem Pol, tief unten am Horizont. Im Westen neigt sich der große Löwe zum Untergang, hoch über ihm finden wir den großen Bären. Im Südwesten liegt die Jungfrau dicht über dem Horizont, darüber der Bootes mit Arktur, daneben die Krone und am Horizont die unscheinbare Wage. Der Meridian geht mitten durch die Sommergruppe hindurch, am Zenit durch den Herkules, unter ihm durch Ophiuchus und Schlange; und am Horizont durch den Skorpion, der bald wieder untergegangen ist. Fast parallel dem Meridian, östlich davon, liegt die Milchstraße, also in sehr günstiger Stellung zur Betrachtung ihrer hellen und breiten Arme. Dort liegen Leier mit Wega, dann der Adler mit Atair und der Schwan mit Deneb und dem schönen, leicht trennbaren, bunten, dreifachen Stern Albireo. Damit ist die Sommergruppe abgeschlossen, die langsam über den Meridian dahinzieht. Weiter nach Osten kommt dann eine ziemlich sternarme Gegend, Wassermann, Pegasus; im Nordosten sind Andromeda, Cassiopeja und Perseus wieder aufgegangen, während Cepheus dem Zenit sich nähert. Die Sichtbarkeit der großen Planeten wird langsam wieder besser. Merkur ist zu Anfang des Monats Abendstern, gegen 1½ Stunden von der Sonne entfernt. Venus geht zwei Stunden morgens vor der Sonne auf. Mars rechtläufig in den Fischen, geht anfangs gegen 12 Uhr auf, zu Ende gegen 11 Uhr. Jupiter, rückläufig im Steinbock, ist fast die ganze Nacht sichtbar. Saturn, rückläufig in der Wage, in den letzten Tagen wieder rechtläufig, geht anfangs gegen 1 Uhr unter, zuletzt schon gegen 11 Uhr. Die am 9. Juli stattfindende ringförmige Sonnenfinsternis ist nur um den südlichen großen



Der Sternhimmel im Juli

Ozean herum zu sehen. Die Sonne hat ihren höchsten Stand hinter sich und sinkt in diesem Monat um 5 Grad nach Süden, so daß für uns die Tage von 16 Stunden 19 Minuten auf 15 Stunden 16 Minuten verkürzt werden. An Meteoren bietet der Monat wenig, es fallen in den Tagen Juli 5., 18., 22., 27. bis 31. unbedeutende Schwärme. Riem.

Naturwissenschaftliche Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Die Diskussion über die Millerschen Versuche betreffend den Nachweis des **Aetherwindes** neigt sich entschieden zu ungunsten von Millers Deutung. Giorgi (Nature 116, 132; Physikalische Berichte 10, 720) zeigt, daß nach der von Miller zur Deutung seiner Ergebnisse herangezogenen Stokes - Planckschen Theorie in vertikaler Richtung ein so starker „Aetherwind" herauskommen müßte, daß dieser sich schon bei gewöhnlichen elektromagnetischen Experimenten und auch bei einer ganz rohen Wiederholung des Millerschen Versuchs in vertikaler Richtung bemerkbar machen müßte. Swann (Nature 116, 785; Physikalische Berichte 10, 720) verweist, wie ebenfalls auch schon deutsche Kritiker getan haben, auf die große Unwahrscheinlichkeit, daß bei einem Höhenunterschied von 1,7 km, bei einem Erdradius von 6370 km, der Aetherwind schon von 0 auf 10 km/sec anwachsen sollte. Auch widerspricht dies der eben genannten Stokes-Planckschen Theorie, wonach die relative Geschwindigkeitsänderung gleich dem Verhältnis des Höhenunterschiedes zum Erdradius sein sollte, also praktisch bei der hier in Betracht kommenden Höhe des Mount Wilson noch unmerklich sein müßte.

Es sei bei dieser Gelegenheit bemerkt, daß der hier so oft genannte **„Aetherwind"** nicht, wie einige auch unter unseren Lesern nach den mir zugegangenen Zuschriften zu glauben scheinen, ein wirklicher „Wind" im Sinne einer mechanischen, druckausübenden Strömung irgend eines gasartigen Mediums sein soll. Der Ausdruck ist vielmehr nur bildlich zu verstehen. Die Bewegung gegen den als absolut ruhend vorausgesetzten Aether soll gemäß der älteren Theorie des Elektromagnetismus (Marwell-Lorentz) gewisse physikalisch meßbare Wirkungen elektromagnetischer (und optischer) Natur hervorrufen, deren eine eben der berühmte Michelson - Versuch darstellt. Eine andere ist der Versuch von Trouton und Noble, bei dem es sich darum handelt, daß bei der Bewegung eines geladenen Kondensators gegen den „Aether" ein meßbares Drehmoment entstehen sollte. Der einfachste Fall ist folgender: Man denke sich zwei elektrisch geladene Körperchen gleicher Ladung. Diese stoßen sich dann nach Coulomb mit einer bestimmten Kraft ab. Bewegen sich beide parallel zueinander durch den „Aether", so repräsentiert dies zwei gleichgerichtete „Ströme", die sich nach Ampère (elektromagnetisch) anziehen. Diese Anziehung würde sich von der Coulombschen Abstoßung subtrahieren, die Messung der tatsächlich vorhandenen Kraft müßte also einen Rückschluß auf die gemeinsame Bewegungsgeschwindigkeit der beiden relativ zueinander ruhenden Ladungen gegen den Aether erlauben. Eben diese Möglichkeit verneint die Relativitätstheorie. Nach ihr existiert die fragliche elektromagnetische Wirkung nur für den nicht bewegten (zurückbleibenden) Beobachter. Für den mitbewegten, also zu den Ladungen selbst relativ ruhenden, gibt es immer nur die Coulombsche Abstoßung. Der Trouton-Noble-Versuch ist weiter nichts als die Uebersetzung dieser Grundidee in eine praktisch ausführbare Form. Fiele er positiv aus, so wäre bewiesen, daß auch für den mitbewegten Beobachter die elektromagnetische Wirkung vorhanden ist. Das widerspräche der Relativitätstheorie, entspräche aber der älteren Absoluttheorie.

Einen anschaulichen Versuch zur Erläuterung der chemischen Wirksamkeit des **ultravioletten Lichts** beschreiben Bruhat und Pauthenier (C. R. 178, 1536; Physikalische Berichte 10, 798). Läßt man das Licht einer Quecksilberlampe mittels Quarzlinsen auf ein Quarzgefäß fallen, in dem sich Schwefelkohlenstoff befindet, so scheidet sich an der Wand desselben sogleich Schwefel aus.

Gegen die ziemlich allgemein angenommene Erklärung der berühmten **„durchdringenden Strahlung"** (vgl. „Naturfreund" Nr. 1 S. 13 und Nr. 5 S. 144 wie auch die Ausführungen von Dr. M. Lang in der vorliegenden Nummer) als einer kosmischen Wirkung hat Hoffmann (Physikalische Zeitschrift 26, 669; Physikalische Berichte 9, 670) eine Reihe erheblicher Einwände erhoben. Nach ihm läßt sie sich auch auf die Wirkung radioaktiver Elemente in der Erdkruste zurückführen. Er schließt dies besonders aus Absorptionsmessungen an Bleipanzern. Doch scheint die Mehrzahl der Forscher sich für Kolhörsters und Millikans Erklärung entschieden zu haben. Uebrigens sei bemerkt, daß der von den Amerikanern neuerdings in Aufnahme gebrachte Name „Millikanstrahlung" eine historische Ungerechtigkeit enthält, insofern die fragliche Strah-

Digitized by Google

lung keineswegs von ihm, sondern von den deutschen Forschern Heß und Kolhörster zuerst entdeckt (1912/13) und einwandfrei nachgewiesen ist. Auch die Erklärung dieser kosmischen Strahlung aus im Weltall vor sich gehenden Bildungsprozessen der Atome, die Millikan in seinen Arbeiten sich zu eigen macht, stammt nicht von ihm, sondern von Nernst. Millikan gebührt nur das Verdienst, neue, entscheidende Versuche zur Sicherstellung des kosmischen Ursprungs dieser Strahlen ausgeführt zu haben.

Eine höchst merkwürdige Hypothese über den **Zusammenhang dieser Weltraumstrahlung mit der Bildung der Elemente** und der neuerdings als wahrscheinlich festgestellten **abnorm hohen Dichte einiger Fixsterne** entwickelt in Nr. 21 der Naturwissenschaften der Bonner Physiker A. v. Antropoff. Schon Rutherford und Nernst haben die Vermutung ausgesprochen, daß durch gelegentliche zentrale Zusammenstöße aus einem Proton (positiver Wasserstoffkern) und einem Elektron sich ein elektrisch neutrales Gebilde ergeben könnte, in welchem Proton und Elektron zu einer Einheit verschmelzen. Nernst hatte diese einstweilen hypothetischen Gebilde **„Neutronen"** genannt und gezeigt, daß sie in manchen Hinsichten Eigenschaften haben müßten, die den Eigenschaften des „Weltäthers" gleichen. Antropoff weist nun zunächst darauf hin, daß bei der Bildung solcher Neutronen eine Strahlung von sehr großer „Härte" (Frequenz) entstehen müsse, da dieser Zusammensturz sozusagen auf einer Quantenbahn mit der Quantenzahl null erfolge. Hier könnte also die Ursache für die „durchdringende Strahlung" gesucht werden, deren Wellenlänge noch nicht einwandfrei bestimmt ist. (Nach Kolhörster sind die von Millikan dafür angegebenen Werte zu klein. Der Referent.) Weiter müßten aber diese Neutronen ein so kleines Eigenvolumen haben, daß sie bei dichtester Packung einen Stoff von ganz enormer Dichte ergäben., A. berechnet etwa 4000 Tonnen pro Kubikmillimeter! Da die Neutronen andererseits jedes für sich viel kleiner sind als die gewöhnlichen Atome, so gehen sie durch alle Materie so gut wie ungehindert hindurch. Infolgedessen müssen sie bei ihrer ungeheuren Schwere sich im Innern der Weltkörper ansammeln. A. zeigt, daß bei der angenommenen Dichte schon ein „Neutronium"-Kern von 15 km Radius im Innern der Erde genügen würde, um der Erde eine Dichte von 53 000 (Wasser = 1) zu geben, also eine solche Dichte, wie sie nach den Untersuchungen von Adams der Siriusbegleiter haben soll. A. ist weiter der Ansicht, daß aus der besagten fabelhaft dichten Neutronenmasse sich dann weiter die einzelnen schwereren Elemente bilden könnten. — Die ganze Hypothese hat viel Bestechendes, darf aber natürlich zunächst nur als ein überaus geistreicher Einfall betrachtet werden, der in allen seinen Konsequenzen noch erst bewiesen werden müßte, ehe man ihn ernstlich annehmen kann.

Einen hochinteressanten Bericht „über den Stand der Frage nach der **Umwandelbarkeit der chemischen Elemente**" gibt Haber (Kaiser Wilhelm-Institut) in der Harnack-Festnummer der Naturwissenschaften (Nr. 19). Er schildert zunächst die Entwicklung des Problems von der Alchemie bis zum Periodischen System und weiter bis zur Rutherfordschen Atomtheorie, wobei zahlreiche sehr wertvolle und richtige erkenntnistheoretische Bemerkungen eingeflochten werden. Dann kommt er auf die Miethe-Stammreich-schen Versuche zu sprechen sowie auf die parallelen von Nagaoka betreffend die Umwandlung von Quecksilber in Gold, und berichtet nun über eine große Reihe von ihm und mehreren Mitarbeitern ausgeführten Nachprüfungen dieser Versuche. In allen Fällen ergab sich, daß das in winzigen Mengen auftretende Gold höchstwahrscheinlich aus dem benutzten Material der Elektroden usw. stammte. Das Gesamtergebnis ist, daß „die Aussichten zu schlecht sind, um eine weitere Beschäftigung mit dem Gegenstande ohne neue gedankliche Grundlagen oder glaubhafte experimentelle Anhaltspunkte zu rechtfertigen". Hiermit dürfte das abschließende Wort über die genannten Versuche gesprochen sein: es ist vorläufig nichts damit gewesen. „Die Lösung des alchemistischen Problems bleibt vorderhand da stehen, wohin sie Rutherford geführt hat, nämlich bei Atomumwandlungen („Atomzertrümmerungen", Bk.) in den winzigen Mengen, die weit unter der Schwelle der chemischen Nachweisbarkeit legen. Aber . . . niemand wird wegen eines Fehlschlages auf die Hoffnung eines Erfolges verzichten wollen".

b) Biologie.

Unter der Voraussetzung, daß den Zusammenhängen des natürlichen Systems stammesgeschichtliche Zusammenhänge entsprechen, muß die Stammform einer Organismengruppe die Merkmale aufweisen, die die einzelnen Vertreter gemeinsam haben, wie sie besonders in der Entwicklung des Einzelwesens zu Tage treten. Nach diesem Gesichtspunkt konstruiert A. Naef (Heft 20 und 21 der Naturwissenschaften) einige Vorstufen des Menschen in der Menschenentwicklung. Dabei wird besonders anschaulich, wie unsinnig es wäre, den Menschen vom Menschenaffen ableiten zu wollen. Es zeigt sich weiter, daß „die Entwicklung offenbar sehr viel gradliniger verlaufen ist,

Digitized by Google

als die übliche Aneinanderreihung rezenter oder fossiler Tierformen suggeriert. So findet sich die Scheitelkurve des Pithekanthropus bereits bei jungen Affenschädeln und dann wieder bei Anthropoiden und Anthropomorphen, sie muß also bereits bei dem gemeinsamen Vorfahr von diesen aufgetreten sein. Auf Grund der heute vorliegenden Tatsachen glaubt Naef, daß **die Weiterentwicklung des Menschen,** was den Schädel angeht, sich in der Richtung der Größenzunahme und der Beibehaltung der kindlichen Schädelform im ausgewachsenen Zustande bewegen wird, vorausgesetzt natürlich, daß die treibenden Kräfte der Entwicklung dieselben bleiben wie bisher.

In Heft 22 der Naturwissenschaften äußert sich Wasmann zu der Frage, ob **Eiweißverwandtschaft ein Zeichen von Stammesverwandtschaft** ist, wie die jetzt auch im Pflanzenreich erfolgende Verwendung der Serodiagnostik für die stammesgeschichtliche Forschung voraussetzt. Ein gegen diese Voraussetzung häufig gemachter Einwand ist bekanntlich, daß Eiweißverwandtschaft = Eiweißähnlichkeit sich auch in zwei Organismengruppen ausbilden kann (ebenso wie Formähnlichkeit), die stammesgeschichtlich nichts miteinander zu tun haben, d. h., daß sie eine sogenannte Konvergenzerscheinung sein kann. Nach Steinecke ist aber diese an sich mögliche Eiweißkonvergenz tatsächlich nie festgestellt worden. Demgegenüber führt Wasmann einen Fall von Eiweißverwandtschaft aus dem Tierreich an (Strauß und Kiwi), der nur auf Konvergenz beruhen kann. Doch zieht er daraus nur den Schluß, daß man nicht aus der Eiweißverwandtschaft allein auf Stammesverwandtschaft schließen darf.

Die letzte Zeit hat eine Reihe bemerkenswerter neuer Ergebnisse über **Symbiosen von Algen mit anderen Pflanzen** gebracht. So hat Molisch die Symbiose von Nostoc, einer blaugrünen Alge, mit Lebermoosen untersucht und gefunden, daß die Alge ohne die Lebermoose leben kann, es aber nicht möglich war, die Lebermoose ohne die Alge am Leben zu erhalten. Das wichtigste Ergebnis ist aber, daß Nostoc imstande ist, den freien Stickstoff der Luft zu binden, so daß hier ein gleiches Verhältnis zu bestehen scheint wie zwischen Hülsenfrüchtern und Knöllchenbakterien. Aus diesem Grunde vermögen die beiden in Frage kommenden Lebermoose auch auf stickstoffreiem Boden zu gedeihen. Die Alge hat dafür den Vorteil, besser vor Vertrocknen geschützt zu sein und von ihrem Wirt die nötigen Nährsalze zu erhalten. (Bericht in Naturwissenschaften 18.)

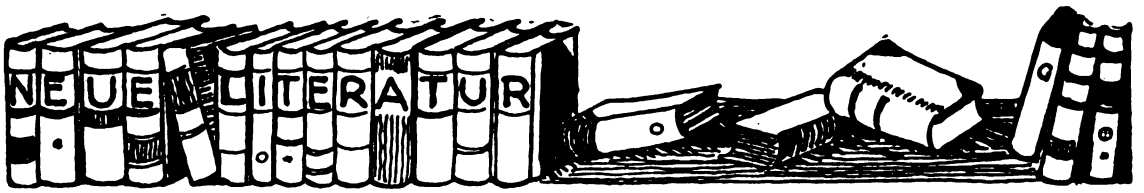
Im Streit der Meinungen um **die vorteilhafteste Verwendung der Kleie** ist der Ernährungsphysiologe Rubner, wie hier („Naturfreund" 1925, Heft 9, S. 283) berichtet wurde, in einem Aufsatz der Naturwissenschaften für die schwächere Ausmahlung des Roggens und die Verfütterung der Kleie an das Vieh eingetreten. Gegen diesen Aufsatz wendet sich neuerdings Ragnar Berg in H. 15 der „Natur", 1926. Doch finden meines Erachtens die von Berg erhobenen Einwände bereits in dem erwähnten Aufsatz ihre Erledigung.

Neues vom Bienenvolk berichtet nach einer Mitteilung der Naturwissenschaften in Heft 21 Armbruster und zwar von der **merkwürdigen Wärmeregulierung der überwinternden Bienen.** Die Bienen fallen bekanntlich nicht in Winterschlaf, sondern halten durch ihre Lebenstätigkeit die Temperatur im Stock über der Außentemperatur. Die in einer Traube im Stock hängenden Bienen werden durch die an der Oberfläche der Traube sitzenden „Hautbienen" vor der Kälte geschützt. Diese Hautbienen versehen ihren gemeinnützigen Dienst, bis ihre Eigentemperatur auf 13 Grad gesunken ist, dann bohren sie sich ins Innere und überlassen ihren alten Platz neidlos anderen, um ihrerseits den Wärmeschutz zu genießen. Das geht so weiter, bis die ganze Traube sich auf 13 Grad abgekühlt hat. Dann wird „geheizt". Das Volk stiebt auseinander, und es beginnt ein allgemeines Flügelschlagen mit beschleunigtem Atemholen, bis eine Temperatur von 25 Grad gewonnen ist, die das Volk dann wieder in Form der Traube möglichst zu bewahren sucht. Das Heizen wiederholt sich bei gleichmäßiger Außentemperatur in Abständen von 22 Stunden.

c. Verschiedenes.

In der Zeit vom 1. Mai bis etwa 1. Dezember dieses Jahres veranstaltet das Naturkundliche Heimatmuseum Leipzig in Gemeinschaft mit Herrn Dr. O. Hauser eine umfassende Ausstellung altsteinzeitlicher Artefakte auf der Grundlage wissenschaftlicher Systematik. Es wird die Genesis des Werkzeuges als ältester Kulturform zur Darstellung gebracht mit besonderer Berücksichtigung der Stufe von La Micoque - Ehringsdorf. Die ausgestellten Funde stammen aus verschiedenen Ländern und sind zum größten Teil bisher in Deutschland der Oeffentlichkeit nicht zugänglich gewesen. Die Ausstellung ist unentgeltlich geöffnet während der Oeffnungszeiten des Naturkundlichen Heimatmuseums (Eingang Lortzingstraße 3): Sonn- und Feiertags ½11 bis 1 Uhr, Montag, Mittwoch und Freitag 11 bis 1 Uhr, zu anderen Zeiten (8 bis 12 Uhr, 3 bis 6 Uhr, außer Sonnabends) gegen 50 ₰ Eintrittsgeld.

Digitized by Google



Hans Thomas Graphische Kunst, herausgegeben von H. Tannenbaum als 2. Band der ersten Folge von Arnolds Graphischen Büchern. Mit 112 Abbildungen auf Kunstdruckpapier. Preis 18 Mk. Verlag von Ernst Arnold, Dresden 1920. - Mit der Herausgabe dieser Sammlung von Thoma's zeichnerischen Kunstwerken hat der Verlag von Arnold allen Freunden unserer deutschen Heimat wie den Liebhabern der Natur und den Kennern der Kunst einen gleich großen Dienst erwiesen. Aus jedem Blatt dieses Werkes spricht ja die seltene Vereinigung von Heimatliebe, Naturverständnis und künstlerischer Kraft, welche dem Meister geschenkt war. Jeder Beschauer kann und wird diese Sprache verstehen, die so warm erzählt von unseren deutschen Heimatgauen, wie sie daliegen, beglänzt von der Sonne, durchzogen von schimmernden Wolken, verhängt von dem Mantel des Regens oder erstarrt in der Gewalt des Winters. Alles ist so lebendig, so einfach und doch so voll innerer Größe, was uns auf diesen Bildern entgegentritt; denn alles ist so fest verankert in der Eigenart seines Wesens. So zeigt uns Thoma auch alle Geschöpfe der Natur: die Bäume und Blumen wie beseelt von dem Willen, nur immer tiefer hineinzuwachsen in die Schönheit ihrer Form, die Tiere wie beglückt von der organischen Vollkommenheit einer jeden ihrer Gestalten und auch die Menschen so fest verwurzelt im angestammten Volkstum und in echter Menschlichkeit.

Wir freuen uns, unseren Lesern als Kunstbeilage zu dieser Nummer eine Abbildungsprobe aus dieser Sammlung darbieten zu können, den „Wanderer", der so frohgemut hinaufsteigt auf die sonnenbeglänzten Höhen. Dieses Bild wird besser als alle Worte eine Vorstellung von der Schönheit der Kunstblätter geben können, welche in der Veröffentlichung des Arnold'schen Verlages vereinigt sind. Wir empfehlen sie als eines der besten Werke zur Verbreitung eines tiefen und wahren Verständnisses der Natur.

. . . . tt.

Waal—Waal! Das Leben eines Sylter Grönlandfahrers, erzählt von Margarete Boie. Mit Bildern und 2 Kartenskizzen. Verlag von J. F. Steinkopf, Stuttgart, 1926. 171 S. In Halbleinen gebunden ℳ 3.50. Lorens Petersen, der Hahn, dessen aufrechte Gestalt im Mittelpunkt des Buches steht, lebt heute, nach zweihundert Jahren, noch in der Erinnerung seiner friesischen Stammesgenossen. Vom Schiffsjungen brachte er es zum Kommandeur und zum Strandinspektor — und zum wohlhabenden Mann, aber nicht auf Kosten anderer; von Anfang an ist ein starkes Verantwortungsgefühl die treibende Kraft dieser Führernatur gewesen. Das Buch ist für die Jugend geschrieben und wird ihr helle Freude machen.

Sven Hedin, **Gran Cañon.** Mein Besuch im amerikanischen Wunderland. Mit 10 bunten und 38 einfarbigen Abbildungen nach Skizzen des Verfassers, einem Bildnis und zwei Karten. Brockhaus, Leipzig, 1926. 245 S. Halbleinen Mk. 9,50.

Sven Hedin hatte bei seinem Aufenthalt in Amerika 1923 auch Gelegenheit genommen, einige Wochen am Gran Cañon zu verbringen. Getreu seiner alten Gewohnheit berichtete er das Geschaute ausführlich seiner alten Mutter, die immer regen Anteil an den Wanderungen des Sohnes nahm. Sie ist nun tot, und ihrem Andenken widmet er diese Umarbeitung jener Briefe. Der Gran Cañon ist ja eins der großen Weltwunder, — das achte, und wenn es nach seinen Bewunderern geht, die ihn Jahr für Jahr wieder aufsuchen und sich doch nie satt sehen können, sogar das erste. Das Schönste an diesem Wundertal ist die Farbenpracht, in der die Felswände erglühen, das Spiel der ständig wechselnden Beleuchtung. So hat der Verlag das Buch mit herrlichen Farbenbildern ausgestattet, die von der zauberhaften Stimmung der großartigen Natur künden. Der Verfasser ist der deutschen Leserwelt so vertraut, daß seine Art der Naturschilderung nicht weiter gekennzeichnet zu werden braucht. Dies Werk ist die erste eingehende Darstellung, die der Gran Cañon in Europa auf Grund eines eigenen längeren Besuchs gefunden hat. Es reiht sich den bisherigen Veröffentlichungen des rühmlich bekannten Verlags würdig an. M.

Ludwig Stelz, **„Der menschliche Körper.** Sein Bau, seine Verrichtung und seine Pflege." Mit 427 farbigen Figuren auf 66 Tafeln und 75 Abbildungen im Text. Erscheint in Lieferungen zu je 4 ℳ bei der Amthor'schen Verlagsbuchhandlung in Braunschweig. — Wenn man den Durchschnittsstand der heutigen Bildung bedenkt, muß man sich darüber wundern, wie viele unsichere und falsche Vorstellungen auch bei den Gebildeten heute noch über die Beschaffenheit und Funktionsweise des menschlichen Körpers bestehen. Die meisten von ihnen wissen über entlegene Fragen weit besser Bescheid als über die Zusammenhänge in ihrem eigenen Körper, eine Unkenntnis, welche sich nur gar zu oft durch falsche Lebensweise und Behandlung einer Erkrankung rächt. Wenn man dann jedoch den Durchschnitt der Bücher betrachtet, aus welchen der nicht fachmännisch Vorgebildete Kenntnisse über den Bau und die Verrichtung des menschlichen Körpers schöpfen kann, so verschwindet das Erstaunen über jene Sachlage doch wieder. Denn diese Werke schließen sich fast insgesamt dem akademischen Lehrgang an, insofern sie wie er das ganze Wissensgebiet in die Sonderdisziplinen der Anatomie, Physiologie, Histologie und Embryologie aufteilen. Bei dieser Betrachtungsweise aber wird es dem Leser, der nicht wie ein Student der Medizin seine theoretischen Kenntnisse immer wieder durch praktische Erfahrungen ergänzen kann, unmöglich, ein zusammenhängendes Bild von seinem eigenen Körper zu gewinnen. Er gewinnt immer nur einen Einblick in Einzelheiten desselben. Diesen Mangel sucht nun das vorliegende Lieferungswerk abzuhelfen, indem es die einzelnen Systeme des Körpers gleichzeitig den verschiedenen Gesichtspunkten ihres anatomischen und mikroskopischen Baues, ihrer eigenen Funktion wie ihres Zusammenhanges mit anderen Organen unterstellt. Diesem theoretischen Teil fügt sich sodann ein praktischer Teil an über die Pflege des Körpers, seine Schädigungen durch Unglücksfälle und Erkrankungen. Die Darstellungsweise ist durchweg sehr übersichtlich und verständlich. Eine Fülle farbiger Zeichnungen auf besonderen Tafeln sorgt überall für Anschaulichkeit des Vorgetragenen. Das Werk bildet somit eine sehr empfehlenswerte Neuerscheinung. . . . tt.

F. Cleff, **Die Weltwirklichkeit.** Selbstverlag, Leipzig-Schleußig, 1925. Preis Mk. 15.—.

Lieber Zentralseelenverband, welcher Du Dir einbildest, Max Müller zu heißen und Direktor eines noch größeren

Digitized by Google

Zentralseelenverbandes zu sein, welcher Deinem einen Zentralseelenauge sich fälschlicherweise als eine Freiligrathschule darstellt!

Es grüßt Dich zunächst ein Protonenverband, welcher bis dato in dem schönen Wahne lebte, er sei wirklich der, der er heiße, bis ihn dann das Buch (d. h. eine Anhäufung von Prot—onen, welche wir in unserer Beschränktheit für ein grofes grünes 300 Seiten dickes (Verzeihung Deutronenverbände nennt man das) Buch halten über die Weltwirklichkeit eines Besseren (?!! muß mein alter Adam gemeinerweise denn doch noch hinzufügen) belehrte. Vernimm und staune: schon der alte Kant, d. h. der Zentralseelenverband, welcher sich einbildete, Kant zu heißen (wir sind nämlich alle nur eine Art „Einbildungen", oder, vornehmer, „gefesselte Gottheiten"; fein, was?) hatte ganz recht gesehen: die Dinge an sich sind ihrem Wesen nach Gottheiten — das ist der Grundgedanke des neuen weltumstürzenden Buches, welches nach des Verfassers eigener, höchst bescheidener Meinung wohl den Weltkrieg vermieden hätte (!!!), wenn es — rechtzeitig erschienen wäre. Schade, schade, daß es der Verfasser wegen „gewöhnlicher Geschäfte" nicht fertig bekommen hat. Der Dank der Menschheit wäre ihm sicher gewesen!

Lieber Zentralseelenverband, Du möchtest natürlich schrecklich gerne wissen, was in dem grünen Buche drinsteht? Also erst einmal: Du bist gar nicht Du!! Verstanden? Du bist nur „der in deiner Vorstellung existierende Körper", welcher durch einen im Jenseits befindlichen unermeßlichen Organismus ursprünglich veranlaßt ist (S. 27). Woher ich das weiß?! Das weiß man eben!! Wozu gibt es das „Hellsehen"?! Deine Arme und Beine hast du gar nicht — ja da staunste! — „aber im Jenseits sind wirkliche, nicht vorstellbare (sein, was?) Organe, welche die Arme und Beine in der Vorstellungswelt bedingen. Du bist also eigentlich zweimal da; wenn du dick bist, vielleicht sogar dreimal. Das eröffnet liebliche Perspektiven! O, es wird noch viel, viel schöner! Nämlich, es gibt zwar keine Außenwelt (die bildest Du Dir eben nur ein); aber, wenn es sie auch nicht gibt, sie „afficiert" (armer Kant!) die Seele doch, und so entstehen die „Wregungen" der Seele. Jetzt wird's traurig: denn vernimm und weine: Du bist eine zum menschlichen Leben „erwürgte" Seele. (Ob da wohl das Alpdrücken herkommt?) Bist Du verheiratet? Um Gottes willen, laß Dich scheiden! Lieber heute als morgen!!! Du hast Trillionen Millionen (der Verfasser ist wirklich großzügig!) Zentralseelen, von denen jede glaubt, sie sei der alleinige Ehemann etc. (S. 70) und Deine Frau hat ebensoviele. Das muß ja ein heilloses Durcheinander geben! Hast Du Unglücksrabe gar Kinder?! Vernimm, was die Zentralseele Neff sagt (S. 71): Die Elternliebe ist ganz und gar antigöttlich. Wer von ihr erfüllt ist, kann das Reich Gottes nicht schauen. Uebrigens behandle von jetzt ab gefälligst Deinen Füllfederhalter und Deine Schreibmaschine besser; es sind alles zu allerniedrigstem Leben erwürgte Gottheiten. Die könnten gute Behandlung verlangen! — Jetzt wirst Du wütend und willst wissen, woher weiß denn diese Zentralseele das alles?!! Einfach: wozu haben wir denn die Offenbarung Johannis, wozu — wer ist Du was, lieber Leser? — die Christliche Wissenschaft? (S. 112). Eine Zentralseele, welche sich freilich an weltumstürzender Bedeutung niemals mit der Zentralseele dieses grunen Buches messen kann, Goethe, hat einmal gesagt: Legt ihrs nicht aus, so legt ihrs unter! Das ist ein feines Rezept, nach dem der Verfasser denn auch höchst eifrig verfahrt. Es wird sich vielleicht empfehlen, die Verfasser des Johannesevangeliums, der Offenbarung und all die anderen, welche „ausgelegt" werden, wieder in ihren Gräbern auf die richtige Seite zu legen; denn sie werden sich sicher im Grabe umgedreht haben vor — Freude, daß nun endlich entdeckt ist, was sie haben sagen wollen. Aber wer, zum Donnerwetter, ist denn das Scheusal, welches die netten göttlichen Zentralseelen zu einem so üblen Schicksal verdonnert? Das war das „antigöttliche Gesetz" — woher das kommt?! Ja, lieber Freund, danach darfst Du nicht fragen, ansonst kommt ja die Welt, diese durch und durch böse Welt nicht zu Stande. Das ist eben halt „da"! (S. 165). Schade, daß Du kein Arzt bist; Du könntest schrecklich viel aus dem Buche lernen, denn alle Krankheiten sind eine Folge der schlechten Beziehungen der verschiedenen Protonenverbände, welche Deinen Körper — d. h. den vermeintlichen, denn Du hast ja gar keinen und bist im Grunde nur eine, sagen wir mal, „optische Täuschung" — aufbauen. Welches Du auf den Seiten 260ff. lesen kannst. Aber zuvor noch eine Warnung. Ehe Du Deinen Trillionen (sie können sich abwechseln, Du hast ja die Auswahl) Zentralseelen zumutest, das Buch zu lesen, leg Dir ein Wörterbuch an und trage fein säuberlich alle neuen Ausdrücke ein, welche der Verfasser mit freigebigen Händen um sich streut. Sonst ersäufst Du sicherlich auf dem weiten Meer der Protonen, Proteonen, Protuonen, des Theosoriums — mir wird jetzt noch ganz wirr im Kopf!

So — jetzt will der erwürgte Gottheitenverband, den ich arme Seele bis dato für eine Schreibmaschine gehalten habe — nicht mehr. Was man schließlich Gottheiten gar nicht mal so übel nehmen kann. Ich denke, Du bist jetzt so begeistert von dem Buche — oder doch mindestens eine von Deinen Trillionen Millionen Seelen — daß Du Dich an das Studium desselben machen wirst — denn die Welt wird durch dieses Buch eine andere werden! Also schnell, damit Du nicht zu spät kommst!! — Und nun will eine besonders neugierige von Deinen schrecklich vielen Seelen auch noch wissen, wer der Vorläufer des Verfassers war? Nun, das waren Kant (aber nur eine Zentralseele; und ich glaube, er hat gerade die falsche erwischt!), Hartmann und — die Offenbarung Johannis und ihre mystischen Ausleger. Das alles quirlt und wurlt in dem Buche durcheinander, es ist die alte, längst schon dagewesene Lehre von dem Dualismus, vom Reich des Lichtes und der Finsternis, die — nur in moderner und höchst abstruser Form — wieder aufgetischt wird. Sie hat schon so oft herhalten müssen, um unserer Erde auf den Pelz zu rücken und sie zu erklären. Sie ist geduldig und hat es sich gefallen lassen. Sie wird auch über diesem „Erklärungsversuche" nicht aus den Angeln geraten und gemächlich ihre Bahn weiter gehen, unbekümmert, ob Proteonen oder Protuonenverbände auf ihr sind, — oder vielmehr sich nur einbilden, auf ihr (die ja auch nicht da ist!) zu sein.

Es grüßt Dich Dein trotz allem noch immer skeptischer Zentralseelenverband, dessen eine Seele sicher

Dr. Scherwatzky

heißt.

P. S. Für die anderen namenlosen Trillionen Millionen Zentralseelen empfiehlt sich vielleicht die Anlage eines Universaladreßbuches. Das wäre eine würdige Aufgabe für die Menschheit.

Berichtigung zu dem Aufsatz „Vivarienpflege daheim" im Juni-Heft: Auf S. 180 unter Bild 2 steht eine falsche Unterschrift. Der Fisch stellt nicht den Pantodon bucholzi (Schmetterlingsfisch) dar, sondern den Pterophyllum scalare (Segelflosser).

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund".

Die Bildung von Häuten durch kleine Lebewesen.

Von Adolf Meyer.

Die Ehrung des berühmten holländischen Bakteriologen Beyerinck zu seinem 70. Geburtstage hat, wie dort zulande üblich, auf die Weise stattgefunden, daß man seine sämtlichen Werke — in diesem Falle lauter Experimentaluntersuchungen (mit zusammenfassender Darstellung der Ergebnisse in weiser Beschränkung) — in schöner Quartausgabe hat drucken lassen. Diese „verzamelde Geschriften" umfassen fünf stattliche Bände, wovon der Inhalt des letzten (aber nicht geringsten) bis in die neueste Zeit hineinreicht und daher noch vieles enthält, was in Deutschland noch nicht oder nicht genügend bekannt geworden ist, während bei der ans Wunderbare grenzenden Versuchsgeschicklichkeit und reifen Erfahrung des Autors hier alles bis zur kleinsten Bemerkung hinab doch sehr „der Mühe wert" ist.

Der Referent, ein alter Freund und langjähriger Kollege des schon in jungen Jahren Hochgeschätzten und jetzt mit Recht Gefeierten, der ihm sogar den Anstoß zur Entdeckung der Uebertragbarkeit (durch Impfung) der sog. „Mosaikkrankheit" des Tabaks*) gab, will heute nur aus der reichen Fülle des Gebotenen eine einzelne Episode herausgreifen, die im Titel dieser Mitteilung näher bezeichnet wurde.

Eine der bekannten Essigbakterien, Azotobacter cylium, auch unter dem Namen Sorbosebakterie bekannt, weil sie das Kohlehydrat Sorbit in Sorbose umzusetzen vermag, aber die man mit demselben Rechte Laevulosebakterie nennen könnte, da sie auch den Mannit in Laevulose zu oxydieren vermag, hat die sehr ins Auge fallende Eigenschaft, auf Malzextrakt oder auch auf Bier eine dicke, zähe Haut zu erzeugen. Man kann die betreffenden Bakterien leicht erhalten, wenn man bei 28° Celsius Malzextrakt oder Bierwürze durch einen Tropfen rohen Essigs aus einer Schnellessigfabrik, der zuvor gleichfalls bei hoher Temperatur sich selber bis zur Hautbildung überlassen blieb, impft und so einige Tage stehen läßt. Um sicher zu gehen, isoliert man zuvor die Bakterien durch Reinkultur in Gelatine auf bekannte Weise.

Dann bedeckt sich die ganze Flüssigkeit nach wenigen Tagen mit einer zähen Haut, während die Würze essigsauer wird. Diese Haut ist so fest und beständig, daß man sie waschen und bleichen kann; sie erinnert geradezu an Schweinedarm, und man hat schon in Bezug auf ihre technische Verwendbarkeit namentlich zur Zeit des Krieges die abenteuerlichsten Vorschläge gemacht. Unter anderem wollte man sie als Wursthäute verwenden, da der Import von Schweinsdärmen zu diesem Zwecke (aus Amerika) aufgehört hatte. Zu Dialysatoren sind sie in jedem Falle geeignet und in dieser Beziehung zweckmäßiger als Pergamentpapier. Auch war ja nicht gesagt, daß in Bezug auf die Festigkeit schon der höchste Punkt erreicht ist. Der Azotobacter cylium ist ein sehr variabler Organismus, und es wären seinem Umsatzprodukte vielleicht noch verbesserte Eigenschaften anzüchtbar gewesen. Doch hat man, wie es scheint, die Sache fallen lassen.

Was nun den Chemismus angeht, der diesem häutebildenden Essigpilz eigentümlich ist, so kann dieser in so gut wie allen Fällen darauf zurückgeführt werden, daß er überall schwach sauerstoffübertragend und meist nicht bis zum Endpunkt der organischen Oxydationen, bis zur Kohlensäure, vordringend wirkt. Wie er den gewöhnlichen Alkohol zu Essigsäure (unter Wasserspaltung) oxydiert, so werden auch viele andere Alkohole, zumal auch aus der Reihe des gewöhnlichen Aethylalkohols, durch ihn zu den entsprechenden Säuren oxydiert, und die Hautbildung scheint nur ein besonderer Fall dieser allgemeinen Reaktion des merkwürdigen Organismus zu sein. Ist nämlich zufällig in einer Nährflüssigkeit ein sechs Kohlenstoffatome im Molekül enthaltender Alkohol anwesend, wie der Mannit, so erzeugt jener Zucker, der unter diesen Entstehungsbedingungen sogleich zu Zellstoff chemisch verdichtet (polymerisiert) wird, und damit ist die Bedingung der Häutebildung gegeben.

Diese ist deshalb nicht den in der Dunkelheit lebenden Organismen allein eigentümlich, sondern auch im Lichte lebenden einzelligen Algen, die häufig auf Ueberschwemmungsgebieten anzutreffen sind und nach dem Wiederverschwinden des Wassers nicht selten grüne Häute hinterlassen, die wohl „Meteorpapier" oder ähnlich genannt werden. Beyerinck macht zu diesen Mitteilungen die launige Bemerkung, daß es nicht zu den Unmöglichkeiten einer nahen Zukunft gehören würde, aus Abfallwasser allerlei Kleidungsstücke hervorzuzaubern. Die Form kann ja durch die Gestalt der

*) Vgl. Landw. Versuchsstelle 1886, S. 451. Seitdem hat Name und Kenntnis der Sache die Runde um die Welt gemacht.

Digitized by Google

zu den Kulturen verwendeten Gefäße gegeben werden, und zu der Konsistenz von Florstrümpfen würde die Webekunst der niedrigen Lebewesen jedenfalls ausreichen.

Nahe verwandt mit dem eben beschriebenen Vorgang ist die Bildung von Dextran und seinem chemischen Gegenfüßler des (das polarisierte Licht) linksdrehenden Laevulans, durch Bakterien zweier Kohlenhydrate, die dem Stärkemehl nahestehen und wenigstens gummiähnliche Massen bilden, die zuweilen selbst im Aussehen den Kefyrkörnern ähnlich sind, aber nicht eigentliche Häute bilden. Ob Haut oder Schleim, wird wohl mit einer Anteilnahme der atmosphärischen Luft an dem Vorgang (Verdunstung oder Oxydation) zusammenhängen. In den Zuckerfabriken warmer Länder wird die Dextranbildung, die sich mit den zugehörigen Organismen von Gerät zu Gerät überträgt, manchmal zur großen Plage und zur Quelle von großen Verlusten, die man erst durch die Erkenntnis der wahren Ursache zu beseitigen lernte. Eine technische Bedeutung haben diese Stoffe noch nicht gewonnen.

Vielleicht gewährt das eben geschilderte Verhalten niedriger Lebewesen bei der Bildung zäher Häute auch einige Einsicht in die Bedingungen der Bereitung von künstlichem Leder, um die sich unsere Industrie schon lange, aber ohne entscheidenden Erfolg bemüht. Eine große innere Festigkeit zusammengefügter Massen kann eben, wie es scheint, nur erreicht werden durch einen Wachstumsprozeß, der naturgemäß langsam verläuft, und nicht durch Leimen und Pressen willkürlich zusammengefügter Massen mit Gewalt und in Hast, wie sie für die gegenwärtige Industrie charakteristisch ist.

Ueber Pflanzenaufnahmen.

Von Albert Renger Patzsch.

Leider ist der Wert der Photographie für den Naturfreund noch zu wenig erkannt. Ein griechischer Philosoph des Altertums sagt: πάντα ῥεῖ, d. h. alles fließt, ist in einem ständigen Wechsel begriffen, und bei der dauernden Veränderung in der Welt der Erscheinungen wird unser Auge stets auf neue Punkte gelenkt, so daß wir oft nicht imstande sind, uns über viele reizvolle Vorgänge in der Natur Rechenschaft zu geben. Vermöge der Photographie können wir diese vorübergehenden Zustände statisch festhalten, d. h. wir können einen augenblicklichen Naturzustand mit Hilfe der Kamera für die Dauer festhalten, so daß vieles, was dem Auge in der Flüchtigkeit des Augenblicks und der Geschwindigkeit des Geschehens entgeht, durch die photographische Aufnahme klar zu Tage tritt. Aus diesem Grunde ist die Photographie der Wissenschaft — ich nenne hier nur die Mikrophotographie, Röntgenphotographie usw. — ein unschätzbares Hilfsmittel geworden.

Auch der Naturfreund sollte sich mehr daran gewöhnen, den photographischen Apparat als zuverlässigen Beobachter auf seinen Streifzügen stets mit sich zu führen, was er trotz der mancherlei Unbequemlichkeiten, die das Photographieren auf Wanderungen mit sich bringt, nicht zu bereuen haben wird.

Bisher hat man leider wenig befriedigende Ergebnisse auf dem Gebiet der Pflanzenphotographie sehen können, was einerseits an einer gewissen Schwierigkeit der Aufnahmen, andererseits an der Unvollkommenheit der Mittel und Werkzeuge lag. Heute aber liefert uns eine Reihe von Firmen Apparate, wie sie vollkommener kaum gedacht werden können. Die Apparate sind wenig gewichtig und doch fest, haben auswechselbares Objektivbrett, weitgehende Verstellbarkeiten und, was für uns von besonderer Wichtigkeit ist, einen langen Auszug, der sich sehr vorteilhaft für Aufnahmen mit längerer Brennweite und aus großer Nähe verwenden läßt.

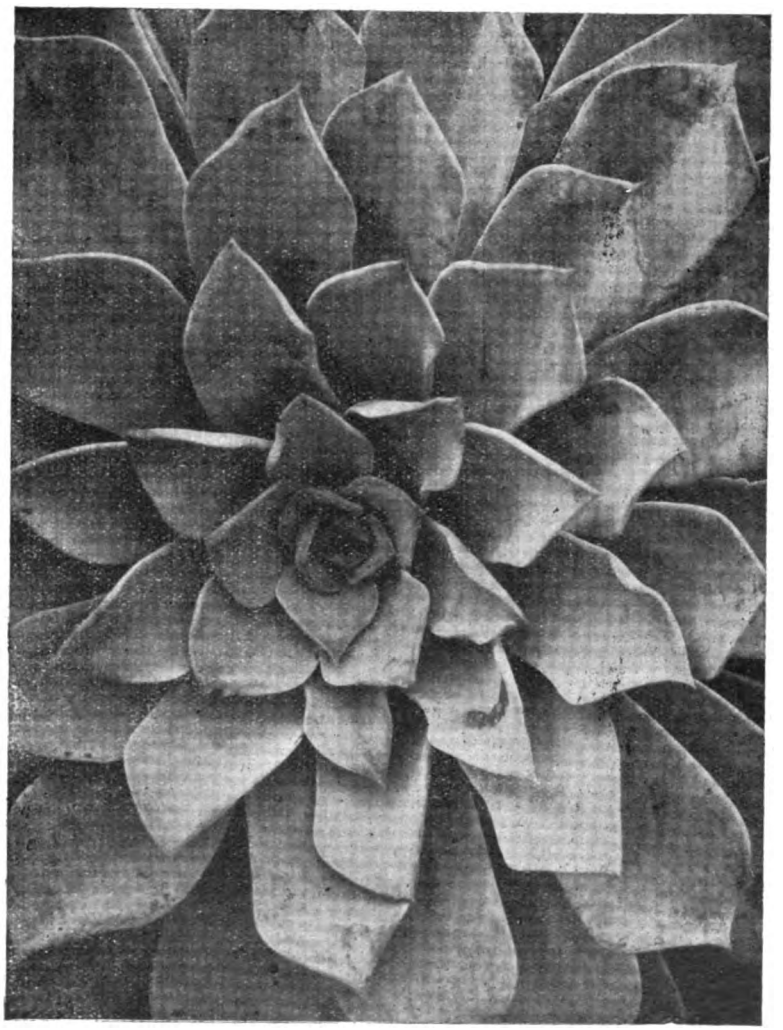
Ehe ich einige praktische Winke für Ausrüstung und Aufnahmen selbst gebe, möchte ich etwas auf die optischen Voraussetzungen für gute Pflanzenphotographien eingehen.

Eine der unangenehmsten Eigenschaften (selbst hochwertiger photographischer Objektive) und für die Aufnahme von Pflanzen und Tieren von geradezu maßgebender Bedeutung ist die mangelnde Tiefenschärfe bei großer Oeffnung. Mit Tiefenschärfe bezeichnet man die Schärfenausdehnung in der Achsenrichtung des Objektivs. Diese ist abhängig von Brennweite und Lichtstärke. Je größer die Oeffnung und je länger die Brennweite, desto geringer die Tiefenschärfe. Man nahm nun lange Zeit an, daß man sich mit dieser Tatsache abfinden müsse, eine Anschauung, in der Dr. Rudolph Wandel schuf, indem er einen Objektivtypus errechnete, der durch besondere Verbesserung des Farbenfehlers tatsächlich eine größere Tiefenschärfe aufweist als andere Anastigmaten gleicher Lichtstärke und Brennweite. Diese Eigenschaft brachte es gleichfalls mit sich, daß die mit dem neuen Objektiv gewonnenen Aufnahmen sehr viel plastischer erscheinen als Aufnahmen mit normalen Anastigmaten. Aus diesem Grunde nannte er das neue Objektiv Plasmat. Auf die besondere Eignung dieses Objektivs für die

Digitized by Google

Pflanzenphotographie werde ich später im Zusammenhang zurückkommen.

Nun zur übrigen Ausrüstung. Der Apparat kann eine einfache Klappkamera sein. Er muß zur Benutzung der Objektiveinzelhälften mit doppeltem Auszug versehen sein und die üblichen hälften. Der Satzplasmat zeichnet sich durch die Gewährung dreier Brennweiten aus. Man hat also beim Satzplasmaten für das Format 9×12 das ganze Objektiv mit einer Brennweite von 13,5 cm, die eine Einzelhälfte mit 21 cm und die andere mit 26 cm Brennweite, während



Echeveria montana
Aufgenommen mit Objektiv Meyer-Plasmat

erstellbarkeiten besitzen. Da wir oft nahe bjekte aufnehmen und doppelten Auszug gebrauchen, muß der Apparat fest sein, damit ein verzerren der Standorte durch den weit ausgezogenen spannenden Balgen vermieden wird. Das Objektiv soll ein Meyer-Doppelplasmat w. Plasmatsatz sein. Die Lichtstärke kann F : 4 F : 6,1 betragen. Die größere Lichtstärke ist genehmer beim Einstellen und bietet außerdem Vorteil der sehr viel lichtstärkeren Einzelman beim Doppelplasmaten gleichseitige Hälften mit ungefähr der doppelten Brennweite des Gesamtinstruments besitzt.

Der Verschluß muß die häufig vorkommenden langen Momentzeiten (1, 1/2, 1/5, 1/10 usw.) gestatten. Sektorenverschluß ist den nie ganz erschütterungsfrei arbeitenden Schlitzverschlüssen vorzuziehen.

Das Stativ sei aus Holz; ein Kameraneiger, möglichst auch aus Holz, ist oft von großem Vorteil.

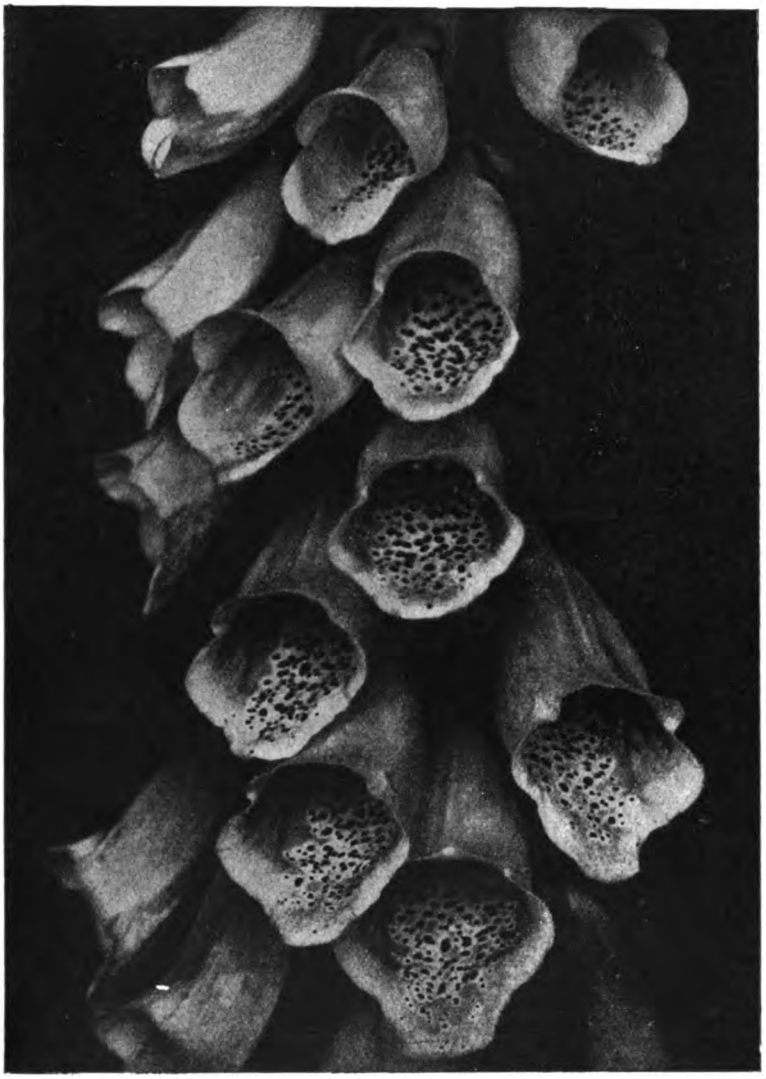
Digitized by Google

Als Negativmaterial möchte ich Platten empfehlen. Films sind zwar leichter, unzerbrechlich, nehmen auch weniger Platz ein und sind sehr bequem zu wechseln, haben aber weder die hohe Farbenempfindlichkeit, noch die gute Abstufung einer erstklassigen orthochromatischen Platte; außerdem sind sie wesentlich teurer. Für eine richtige Farbenwiedergabe sind Filter notwendig. Man wird für die meisten Zwecke mit einem Momentfilter und einem dreifachen Hübl.-Filter auskommen.

Wer Freude an seiner Arbeit haben will, versuche sich eine einwandfreie Technik anzueignen. Ein technisch gutes Negativ soll scharf und gut abgestuft sein. Man gewöhne sich daran, mit solidem Holzstativ zu arbeiten und unter dem Dunkeltuch einzustellen. Der Hauptgegenstand unserer Aufnahme muß scharf auf dem weichen Hintergrund stehen. Man stelle scharf auf den Vordergrund ein und erziele die Schärfe auf den Hintergrund zu, soweit dies gerade erforderlich ist, durch Abblenden. Zu starkes Abblenden ist tunlichst zu vermeiden, um die Belichtungszeit nicht unnötig zu verlängern. Wie schon oben erwähnt, braucht der Plasmat infolge seiner größeren Tiefenwirkung weniger abgeblendet zu werden als andere Objektive und ermöglicht daher oft noch eine Aufnahme, die mit einer normalen Optik nicht mehr zu machen ist. Unser größter Widersacher bei Aufnahmen in der Natur ist der Wind. Da man oft sehr nahe an das Aufnahmeobjekt herangehen muß, spielt selbstverständlich schon die geringe Bewegung, mit der ein Windhauch die Blumen schaukelt, eine große Rolle. Wenn irgend möglich, mache man Momentaufnahmen. Höchstempfindliches, gut orthochromatisches Negativmaterial und Abwarten eines möglichst ruhigen Augenblicks lassen uns oft selbst an windigen Tagen gute und scharfe Negative erzielen. Die zweite Forderung für ein gutes Negativ ist eine umfassende Tonabstufung vom Spitzlicht bis zum Kernschatten. Die Abstufung ist abhängig vom Plattenmaterial, der Belichtung und der Entwicklung. Bezieht man sein Plattenmaterial von einer ersten Firma, so hat man die Gewähr, daß man eine silberreiche, dickschichtige Platte erhält, die bei richtiger Belichtung und Entwicklung an Feinheit der Tonabstufung nichts zu wünschen übrig läßt. Zur Bestimmung der richtigen Belichtungszeit gibt es eine Reihe ausgezeichneter Mittel. Zu den Tabellen möchte ich nicht raten, viel besser sind schon die chemischen Belichtungsmesser, am besten für unsere Zwecke geeignet sind die optischen. Empfehlen kann ich vor allem den Heyde-Aktinometer, mit dem ich selbst seit Jahren für alle Zwecke der Photographie arbeite und mit dem ich ausgezeichnete Erfahrungen gemacht habe. Die Handhabung ist denkbar einfach und die Belichtungszeit läßt sich bei einiger Uebung fast augenblicklich ermitteln. — Das Entwickeln sollte jeder ernsthafte Liebhaberphotograph selbst besorgen. Wechselt man nicht zu oft mit Platten und Entwicklern, so wird man bald die nötige Uebung erlangt haben, um auch schwierigere Aufgaben der Entwicklungstechnik lösen zu können. Ich möchte kurz den Weg angeben, wie man am besten beim Entwickeln von Pflanzenaufnahmen verfährt. Man halte zwei Entwickler bereit. Der erste ist ein verdünnter, auf 25 Grad erwärmter Rapidentwickler, in dem in kürzester Zeit das ganze Bild erscheint. Auf diese Weise erhält man eine gute Durchzeichnung in den Schatten, noch bevor das Licht zu stark gedeckt ist. Damit die Lichter — im Negativ die dunklen Stellen — die nötige Kraft erhalten, legt man die Platte nach kurzer Zeit, unter fließendem Wasser abgespült, in den zweiten Entwickler, einen bromkalihaltigen, konzentrierten Entwickler von Zimmertemperatur. Es verlangt einige Uebung, zu erkennen, wann man die Platte aus dem zweiten Entwickler zu nehmen hat. Durch häufige vorsichtige Prüfung in der Durchsicht versucht man den richtigen Moment zu treffen. Die Platte wird darauf abgespült und in saurem Fixierbad fixiert, eine halbe Stunde in fließendem Wasser gewässert und in staubfreiem Raum getrocknet.

Mit der Erzielung eines technisch guten Negativs allein sollte sich aber der Naturphotograph nicht genügen. Die Aufnahme soll auch darstellerisch und bildmäßig den Anforderungen eines künstlerisch geschulten Auges entsprechen. Ueber Linienführung, Verteilung der Flächen bezw. Aufteilung des Raumes ist schon viel geschrieben worden. Für uns kommen diese Dinge erst in zweiter Linie in Frage. Der normale Landschaftsphotograph stellt gewissermaßen durch ein kluges Abwägen von Linienführung und Raumverteilung einen für das Auge befriedigenden Naturausschnitt dar, wobei das Dargestellte Bedeutung erst gewinnt durch die Art der Aufnahme. Auf unserem Gebiete ist das Objekt alles, und was die lebendige und plastische Wirkung des aufzunehmenden Gegenstandes erhöht, müssen wir in Anwendung bringen, selbst wenn es gegen die Regeln verstößt. Zu einer Zeit, als die Kunst noch keine l'art pour l'art-Kunst war, wie beispielsweise im deutschen Mittelalter, haben sich dieselben Forderungen ergeben, und eine erhöhte Darstellung des Schmerzes, wie sie gegeben ist in dem Mittelbild des Isenheimer Altars von Matth. Grünewald, verstößt ganz erheblich gegen die landesübliche Auffassung der Gesetze von Form und Farbe. Es kann nicht im Bereich dieser kleinen Arbeit liegen, auf diese sehr reizvollen Dinge näher einzugehen; ich möchte deshalb zum Schluß nur noch auf die nachfolgenden Musteraufnahmen verweisen, die das oben Gesagte bekräftigen.

Digitized by Google



Digitalis purpurea

(Roter Fingerhut)

Aufgenommen mit Objektiv Meyer-Plasmat

Digitized by Google

Dahlia variabilis

(Dahlie)

Aufgenommen mit Objektiv Meyer-Plasmat

Digitized by Google

DH
5
-N251

3. Jahrg. Detmold, August 1926 Heft Nr. 8

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage: „Natur und Technik"

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Probleme der neuzeitlichen Charakterkunde. Von Dr. R. Scherwatzky. ❁ Die Hundstage. Von H. Osthoff. ❁ Der berühmteste Kletterturm Spaniens. Von Rickmer W. Rickmers. ❁ Neuzeitliche Forschungen an den obersten Atmosphärenschichten. Von Dr. E. Hüffner. ❁ Nach Sonnenwende. Von R. Fuchs. ❁ In Mellums Vogelparadies. Dr. W. Sunkel. ❁ Häusliche Studien. ● Kleine Beiträge. ❁ Beobachtungen aus dem Leserkreis. ● Der Sternhimmel im August. ● Naturwissenschaftliche Umschau. ❁ Neue Literatur.

Natur und Technik: Die heimtückische Amalgamplombe. Von Dr. H. Schimanck. ● Von Wesen und Art der Liebhaberphotographie. Von Fr. Hansen.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Unsere Welt".

Probleme der neuzeitlichen Charakterkunde. Von Dr. R. Scherwatzky. ❁ Aus der Wendenzeit. (Schluß.) Von Dr. K. H. Wels. ● Erinnern und Vergessen. (Schluß.) Von Dr. G. A. Schmitt. ❁ Gibt es bei den Tieren Geisteskrankheiten? Von Dr. M. Koßmag. ❁ Zur Frage des Geschlechtsverhältnisses. Von [illegible] Grunwald. ❁ Die heimtückische Amalgamplombe. Von Dr. H. Schimanck. ❁ Vorfeier zu einem Galle-Gedenktag. Von A. Deicke. ❁ Aussprache. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ❁ Neue Literatur.

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post, Buchhandel, oder unmittelbar vom Verlag, vierteljährl. 2.— Goldmark, ins Ausland der höheren Versandunkosten wegen 2,30 Goldmark. Der Bezirksträger nimmt Bestellungen entgegen. Anzeigenpreise: Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats Postscheckkonto Hannover 45 744.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 156038. **Schweiz:** Kepplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 16631.

Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Kepplerbundes, Detmold.

Verlag Gustav Wenzel & Sohn
Braunschweig, Scharrnstraße 6

Wochenschrift

für

Aquarien- und Terrarienkunde

28. Jahrgang

Herausg.: **Max Günter,** Berlin-Baumschulenweg, Stormstraße 1.

Beliebtestes und verbreitetstes Blatt auf diesem Gebiete. Vereinsorgan von ca. 350 Vereinen für Aquarien- und Terrarienkunde. Preis 3 Mark pro Quartal = 13 Nummern. Vereine Preisermäßigung. Zu beziehen durch jede Postanstalt. Probenummern auf Verlangen umsonst u. portofrei.

Die „Allgemeine Tierschutzzeitschrift"

herausgegeben vom Tierschutzverein für Hessen, zugleich Zeitschr. der Vereine in Braunschweig, Kassel, Gießen, Gotha, Hanau, Bad Homburg v. d. H., Heidelberg, Mainz u. Offenbach, Schriftl. Prof. Völsing, Darmstadt, erscheint monatlich, z. Zt. in einer Aufl. v. 10 000 Stück zu 16—24 Seiten. Pr. jährl. 2 Mk.

Sie will durch Aufklärung und Rat für vernünftigen Tierschutz wirken, vertritt die Forderungen des Naturschutzes und sucht auf jede Art, die Liebe zur Natur zu wecken. Dichter und Denker kommen zum Wort; Mitarbeit willkommen; einschlägige Werke werden besprochen. Probestücke zu Diensten.

Digitized by Google

Der Naturfreund

Illustrierte Zeitschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V., Detmold.
Postscheckkonto Nr. 45 744, Hannover. Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Aeußerung des Bundes.

3. Jahrgang **August 1926** **Heft 8**

Probleme der neuzeitlichen Charakterkunde.

Von Dr. R. Scherwatzky.

Unsere Zeit lebt zum guten Teil von Schlagworten. Ein besonders beliebtes ist jenes berühmte: Freie Bahn dem Tüchtigen! Gewiß drückt sich in diesem Worte die berechtigte Forderung aus, den bürokratischen Schematismus durch lebendige und wertvolle Menschen zu überwinden. Aber — wie soll man die Tüchtigen erkennen? Und — beinahe noch schwerer — wie sie an die passende Stelle setzen? Die moderne Wirtschaft und Technik mit ihrem Massenbetriebe will die Menschen möglichst ökonomisch verwerten; Zeit zu kostspieligen Untersuchungen hat sie nicht; ihr kommt es darauf an, den Charakter, von dem Brauchbarkeit und Leistungsfähigkeit in letzter Linie entscheidend abhängen, schnell und zuverlässig bestimmen zu können. Weiter: die moderne Pädagogik. Die Sparsamkeitspolitik unserer Zeit hat die sogenannten „Mammutklassen" geschaffen; will der Lehrer überhaupt noch fruchtbaren Unterricht erteilen, so muß er „individuell" vorgehen, sich den Charakteren seiner Zöglinge anpassen: eine Pädagogik ohne wissenschaftliche Charakterkunde ist nicht mehr zu denken. Schließlich wird der moderne Mensch durch sein Dasein mit den verschiedensten Menschen in Berührung gebracht, gezwungen, mit ihnen in Verbindung zu treten. Wie wertvoll wäre es für ihn, wenn er sie von vornherein sicher beurteilen könnte. — Neben diese rein praktischen Erwägungen, welche in unserer Zeit ja den Ausschlag geben, treten theoretische. Die Geschichtswissenschaft ist längst über das Stadium der „Stoffhuberei" hinausgekommen. Ihr Ziel ist seit Dilthey die Erfassung der großen Persönlichkeiten, ein Ziel, welches ohne wissenschaftliche Charakterkunde stets schwankend und ungewiß bleiben muß. Daß es in der Kunst und Literaturgeschichte ähnlich liegt, braucht kaum noch erwähnt zu werden. Ebenso ließe sich der Kreis auf eine ganze Reihe anderer Wissenschaftsgebiete ausdehnen. Am wesentlichsten ist vielleicht die Charakterologie für die Philosophie: ist sie doch derjenige Zweig dieser so heiß umstrittenen Wissenschaft, welche den Menschen am persönlichsten angeht und sich auch in den übrigen Disziplinen der Philosophie entscheidend auswirkt.

Umso sonderbarer ist es nun, daß es eine wissenschaftliche Charakterologie bis heute noch nicht gibt. Das liegt einmal sicher an den ungeheuren Schwierigkeiten dieses Gebietes, von denen noch zu sprechen sein wird, dann aber — und das ist der entscheidende Grund — an der bis 1914 festgehaltenen naturwissenschaftlichen Einstellung der Psychologie, welche die menschliche „Seele" leugnete und damit der Charakterologie, welche es gerade mit der menschlichen Seele, der „Persönlichkeit", zu tun hat, den Boden entzog. Ganz abgesehen davon, daß die schematische Uebertragung der mathematischen-naturwissenschaftlichen Methoden auf die Charakterologie diese in ihrem innersten Wesen vergewaltigte und verfälschte. Die Methode der Charakterkunde muß natürlich durch das der Charakterologie eigene Gebiet bestimmt werden, und dies Gebiet ist eben nicht naturwissenschaftlicher Prägung, sondern geisteswissenschaftlicher Art! Die Wendung hat hier, wie auch sonst in unserer ganzen geistigen Haltung die Phänomenologie gebracht, welche eine wissenschaftliche Durchforschung des menschlichen Charakters erst ermöglichte. Das Ziel aller Charakterologie ist: sie soll den Aufbau und das Wesen des menschlichen Charakters systematisch und theoretisch erfassen. So genommen ist sie also eine Tatsachen- und keine Wertwissenschaft! Ihr steht, wie es Utitz in seinem grundlegenden Buche „Charakterologie" (Pan-Verlag, Rolf Heise, Charlottenburg 1925, 14.—) in Uebereinstimmung mit Häberlin („Der Charakter", Kober, Basel 1925, 12,—) betont, grund-

Digitized by Google

sätzlich keine ethische Wertung zu. Ihr Zentrum ist die Lehre vom Wesen des Charakters. Aber — und da beginnen schon die Schwierigkeiten: was ist denn ein „Charakter"? Er ist doch etwas anderes als Intelligenz, Wille, Temperament usw., obwohl sie wieder alle irgendwie zu einem „Charakter" gehören. Genauere phänomenologische Untersuchung führt immer wieder in das Zentrum: die Persönlichkeit. (So Simmel, W. Stern, M. Geiger u. a.) Die Persönlichkeit gesehen unter dem Gesichtspunkte ihrer Strebungen, bezw. die Strebungen in ihrem Sinn für die Persönlichkeit — das ist die Aufgabe einer wissenschaftlich eingestellten Charakterologie. Damit ist auch das aktuell Psychische überwunden: Lüge als Einzelerlebnis zum Beispiel ist ganz etwas anderes als Lügenhaftigkeit. Auf den charakterologischen „Sinn" der Lüge kommt es eben an; wir verstehen unter Charakterzügen also nicht einzelne seelische Akte, sondern Anlagen, Eigenschaften, Richtungsachsen, welche das „Wesen" des Menschen bestimmen. Der Mensch aber ist ein sinnlich-seelisches Wesen: der Leib wird Ausdrucksfeld der Seele.[1]) Aber auch er ist noch nicht die äußerste Grenze der Charakterologie; alles, was wir „Umwelt" nennen, kann charakterologisch bedeutsam werden. (Faust im Zimmer Gretchens.) Die Formung des Heims, der Geselligkeit usw. usw. können charakterogen werden. So ist das Material der Charakterologie ein beinahe unübersehbares, denn allem kann der Mensch „den Stempel seines Wesens aufdrücken". Lassen sich nun aber aus diesem Material bestimmte Richtlinien-Kategorien im kantischen Sinne herausarbeiten, welche für jeden Charakter ebenso „grundlegend" sind, wie die kantischen Kategorien es nach Meinung ihres Entdeckers für die Gegenstände der Natur waren? Gibt es eine charakterologische Kategorienlehre? Solche Kategorien sind noch nicht etwa selbst schon Charaktere, ebensowenig wie die einzelne Bedingung künstlerischer Gegenständlichkeit noch nicht das Kunstwerk ist. Aber ich verstehe nicht die Gegenständlichkeit des Kunstwerkes, ohne erst ihre Bedingungen zu kennen. Charakterologische Kategorien können also keine Bausteine usw. sein; sie sind Baugesetze, Bauvorschriften, nach denen sich ein Charakter gestalten kann und muß, wenn er eben überhaupt als Charakter gelten will. Wieder ist der Charakter dann nicht etwa die Summe einzelner Kategorien, sondern gewissermaßen das Gesetz ihrer Verknüpfung. Aber: wie lassen sich die Kategorien nun finden, vorausgesetzt, daß es sie gibt? Die Forschungswege der Charakterologie können hier nur kurz gestreift werden. (Wir folgen dabei den Ausführungen des oben genannten Buches von Utitz, welcher neben Häberlin als erster überhaupt diese ganze Problematik gesehen und beschrieben hat.) Die Versuche, vom Körperlichen aus den Charakter zu erschließen (Physiognomik), sind uralt; ihr erster wissenschaftlicher Vertreter ist Lavater; seine reichlich phantastischen Ergebnisse suchten dann Piderit und Wundt zu retten. Aber der Einwand, daß nur durch Verstehen und Deuten der ganzen geistig-seelischen Vorgänge auch die körperlichen erst faßbar und begreifbar werden, verbietet jede Verabsolutierung der Physiognomie. Wobei freilich zuzugeben ist, daß das persönliche Leben und Erleben mittels der mimischen Funktonen die Ausdrucksphysiognomie beeinflussen kann; kann, aber nicht muß, wie das Krukenberg in seinem Buch (der Gesichtsausdruck des Menschen) an der Hand von über 200 Photographien ausführt. In den Komplex der Frage: Körperbau und Charakter gehört auch die von Gall begründete Phrenologie. Der Gedanke einer Lokalisation der Sinne im Gehirn ist groß, seine Bedeutung für die Charakterologie dagegen klein. Anders dagegen steht es mit der Graphologie; hier ist durch Ludwig Klages Erstaunliches geleistet und das Problem der Auswirkung des Charakters in der Handschrift ein gut Stück seiner Klärung entgegengeführt. Freilich: die Buchstaben bleiben solange verschlossene Siegel, solange nicht — und das tat eben Klages — von der geisteswissenschaftlichen Seite her Zugang zu ihnen gesucht wird. Geht die Graphologie vom Körperlichen aus, dann bleibt sie genau so wie die Physiognomik und die Phrenologie im Kuriositätenkram stecken. Daß die Psychologie der alten Schule charakterologische Ergebnisse nicht erzielen kann, haben wir zu Eingang dieses Aufsatzes schon herausgehoben. Alle die eben erwähnten Methoden können von sich aus den Weg zu den gesuchten Kategorien nicht bieten; der Ausgangspunkt ist falsch gewählt. Nur ein Ausgehen von dem Charakter selbst kann hier zum Ziele führen! Diese planmäßige Charakterforschung setzt mit Plato ein, um in Aristoteles und Theophrast im Altertum zu gipfeln. Ueber Augustin, Gracian, den Schopenhauer wieder entdeckte, führt der Weg dann zu den Versuchen von Dilthey, Simmel, Jaspers und Spranger, zu einer Wertcharakterologie, welche neben die Methoden der Empirie (von unten) und der reinen Konstruktion (von oben) die phänomenologische der Sinnerschauung in den Erscheinungen stellt. Aber die Einführung des Wertbegriffes verengert die Charakterologie, und die Grundtypen der Individualität, welche Spranger aufstellt, sind längst nicht er-

[1]) Vgl. den kürzlich hier von mir veröffentlichten Aufsatz über Claß' „Nordische Seele".

Digitized by Google

schöpfend, so meisterhaft im einzelnen Spranger seine sieben Typen auch verlebendigt. Sind die eben Erwähnten vorwiegend phänomenologisch eingestellt, so sucht William Stern in seinem dreibändigen Werk „Person und Sache" von der Psychologie aus in die Philosophie der Persönlichkeit einzudringen; Stern ist durch seine experimentellen Begabtenprüfungen — die sogenannten „Tests" — bekannt geworden. „Aber das Tiefste und Wertvollste der Persönlichkeit erschließt sich eben nicht dem technischen Verfahren"; wohl kann die körperliche Eignung (mit Einschluß der psychologischen) auf diesem Wege festgestellt werden, aber eine Berufspsychologie setzt eben nicht so sehr Psychologie als gerade Charakterologie voraus. Das gilt auch — mutatis mutandis — von der heute in Blüte stehenden Psychoanalyse Freuds und seiner Schüler. Auch sie ist als materielle Vorbedingung der Charakterologie unentbehrlich, aber sie selbst ist noch nicht die Charakterologie selbst! Ihre Lehre, daß sich die Libido oder Erotik, Sexualität sich in alles verwandelt, engt die Charakterologie noch mehr ein als die Wertbetrachtung Sprangers.

So ist von den verschiedensten Wissenszweigen her das Gebiet der Charakterologie zwar in Angriff genommen; aber die in das charakterologische Land getriebenen Stollen laufen, um ein Bild von Utitz zu gebrauchen — kreuz und quer, über- und untereinander. Nirgends ist noch ein Zusammenhang sichtbar, jeder Wissenszweig verfolgt nur die gerade ihn interessierenden Probleme; keiner macht Ernst damit, das Zentrum seiner Forschungen von sich aus in die Persönlichkeit zu legen; jede betrachtet den Charakter unter bestimmten, einseitigen Voraussetzungen. Es ist das Verdienst von Utitz, daß er zuerst die Problematik des Charakters als solchen in Angriff genommen und eine Aufstellung „charakterologischer Leitsätze" — so nennt er bescheiden seine charakterologischen Kategorien — gegeben hat. Wir sagten schon: es sind keine Bausteine für bestimmte Charaktere, sondern Baugesetze, welche für den Aufbau jedes Charakters maßgebend sind, ihn aber nicht „machen". Es würde hier zu weit führen, den ganzen Reichtum, welchen Utitz aus der Fülle seines Wissens — man merkt an diesem Kapitel besonders den Kunsthistoriker und Philosophen Utitz am Werke — vor dem Leser ausbreitet, auch nur annähernd zu umschreiben. Ein paar wesentliche Züge seien herausgehoben: Charakter war die Persönlichkeit, gesehen unter dem Gesichtspunkte ihrer Strebungen. Jedes Streben hat ein Ziel; so ist die Richtungsbestimmtheit erste „Leitlinie". Sie kann „eindimensional" sein: der nur Eitle lebt, arbeitet, geht zur Kirche, in die Wahlversammlung immer nur, um Beifall zu werben. Alles wird auf seine Eitelkeit bezogen; und wenn er an sich selbst „zweifelt", so ist dies eben eine „Maske": er ist gerührt ob seines eigenen Wertes, denn nur ein sehr wertvoller Mensch kann sich — wie er meint — so peinigen, während diese „Peinigung" doch nur ein pikantes Prickeln ist, aus dem er Honig schlürft. Neben die Eindimensionalität tritt die Mehrdimensionalität: der eine will Wohlleben und Wissenschaft; die Strebungen „Lebensgenuß" und „Gelderwerb" können sich so befehden, brauchen es aber nicht. Sicher ist: je mehrdimensionaler ein Charakter veranlagt ist, umso eher sind die Möglichkeiten für Konflikte zwischen den einzelnen Strebungen gegeben. Eindimensional ist der „Berufsmensch" unserer Tage eingestellt; aber die Begabteren streben über ihren Beruf hinaus nach Mehrdimensionalität; sie wollen nicht bloßer „Fachmensch" und nicht bloßer „Dilettant" sein. Ihr Beruf „füllt" sie nicht ganz aus. Innerhalb der Richtungsbestimmtheit spielt die Dynamik, die Spannung, eine entscheidende Rolle und zwar nicht nur zwischen den einzelnen Strebungen (z. B. zwischen Erleben und dichterischem Gestalten, zwischen Aengstlichkeit und Eitelkeit usw.), sondern innerhalb einer Richtungsbestimmtheit gibt es wieder die verschiedensten Abstufungen. Und dann gibt es Unterschiede zwischen leichtem und schwerem Erleben; jeder kennt den Unterschied zwischen leichter Heiterkeit und einer gewichtigen, welche den ganzen Menschen erfüllt und durchsonnt. Dem einen werden alle Gewichte gewissermaßen zu Papiergewichten; er glättet alle Tiefen und Probleme, während der Andere, Schwerere, sich mit allem herumschlagen muß, „alles zu schwer nimmt". So ist das Gewicht des Erlebens eine für jeden Charakter bezeichnende Leitlinie, wobei das Gewicht des Erlebnisses nicht mit der Eindringlichkeit zu verwechseln ist: eine Baßstimme ist schwerer als ein Sopran, aber dieser kann unvergleichlich intensiver sein. Die Intensität betrifft die Eindringlichkeit des Erlebens, nicht seine Schwere und Fülle. Viele Schauspieler sind Artisten der Intensität bei verhältnismäßig gewichtlosem Erleben; die Intensivierung des Erlebens interessiert sie, nicht seine Füllung und Mehrung. Oft genug muß in der Kunst die Intensivierung, die „Unterstreichung", das mangelnde „Gewicht" ersetzen: musikalisch gesprochen: ein dünnes Motiv wird marktschreierisch instrumentiert, um über den Mangel an gewichtigem Erleben hinwegzutäuschen. Einem Redner kann schließlich alles nur Anlaß zur Rhetorik werden: Tod, Hochzeit, Politik, Wissenschaft sind ihm lauter Gegenstände, über welche sich groß und mächtig sprechen läßt. Er erlebt nur noch redend; am Schluß steht die Phrase, an der er sich berauscht. Er ist ausgehöhlt, innerlich „verzehrt", entseelt. Ist der leere Mensch froh, wenn man

Digitized by Google

ihn „beschäftigt", so hat der erfüllte Beschäftigung übergenug. Weiß der leere Mensch mit seiner Zeit nichts anzufangen, so ist der erfüllte wütend, wenn man ihm seine Zeit „stiehlt". Der Leere ist stumpf, weil er innerlich ausgebrannt ist, der Erfüllte erscheint stumpf, weil er unter Umständen mit „etwas anderem" ganz erfüllt ist. — Wieder eine neue Reihe der Leitlinien eröffnet die Betrachtung: wie steht denn das „Ich" zu meinem Erleben, zu „mir"? Der eine identifiziert das Ich mit seinem Wollen, der andere unterscheidet ein besseres und schlechteres Ich, welche in ihm im Kampfe liegen; einem dritten endlich ist sein Ich der Körper, den er mit hingebender Sorge pflegt; wieder ein anderer Typ „fühlt" sich erst, wenn er eine Uniform anhat, ein Amt bekleidet; ohne sie fällt er zusammen. Dieser „Ich-Zentrierung" steht die „Ich-Fugalität" gegenüber, das Verlangen nach den Ferien vom Ich. Der Betreffende „geht auf" im Sachlichen, in einem Kunstwerk, in seinem Beruf usw. Das ist nicht etwa mit dem — ethischen — Altruismus zu verwechseln. Der Ich-Fugale kann von abstoßender Selbstsucht sein, weil er nur sein Werk kennt und weiter nichts. Wieder sind hier unendliche Abwandlungen möglich, aber die Leitlinie der „Ichbezogenheit" läßt sich überall aufweisen, wenn auch die Ichmasken hier ein gefährliches Spiel treiben (der Typ des „Weltmanns", des sich selbst betrügenden usw.). Wie oft glaubt jemand, seiner eigenen Ueberzeugung zu folgen, und doch deckt sie sich jedesmal mit der der gerade herrschenden Partei oder Mode, ohne daß der Betreffende etwa schon ein „bewußter" Betrüger wäre. Doch genug! Wir müssen abbrechen; hier gilt eben das Wort: nimm und lies! Aber eine Ahnung des Bereiches der charakterologischen Leitlinien werden diese Zeilen vielleicht schon vermittelt haben. Von der plastischen Fülle und Anschaulichkeit des Buches von Utitz freilich können sie bei dem beschränkten Raum kein Bild geben; hier kam es ja auch darauf an, das Neue und Wesentliche in kurzen Zügen herauszugeben.

Doch bedeuten die Leitlinien ja nur die eine Seite der Sache: sie sind konstituierende Momente am Charakter, aber nicht der Charakter selbst. Der Charakter in seiner lebendigen Fülle und Ganzheit ist mehr als nur die Summe einzelner Leitlinien; läßt sich für die Charaktere als solche eine Systematik finden? So etwa wie ich bestimmte Kunstwerke „als gotisch" anspreche, weil sich eine bestimmte Formgesetzlichkeit an ihnen ausprägt, müßte ich auch Charaktere ansprechen können als Berufscharaktere, weltanschauliche, ethische, Verbrechercharaktere usw. Dann wären sie von Momenten bestimmt, welche nicht innerhalb, sondern außerhalb des Charakters liegen. An sie würde sich eine Reihe schließen, welche durch die eben besprochenen Leitlinien bestimmt würde, also von Momenten, welche durch den Charakter selbst bestimmt sind. Darüber hinaus ergäbe sich eine dritte Reihe aus der Erwägung, daß der Mensch in einem Volk, einer Kultur und einer Zeit lebt: die Völker- Kultur- und Zeitcharaktere. Natürlich lassen sich diese Systeme nicht reinlich scheiden, sondern sie sind in praxi eben immer vermischt gegeben. Aber sie geben Betrachtungsmöglichkeiten, Richtlinien, die eben die unendliche Fülle der Möglichkeiten nicht einengen, sondern gerade sichtbar machen sollen. Nebenbei sei erwähnt, daß die Betrachtung der Charaktere nach Beruf, Weltanschauung usw. erst eine genaue phänomenologische Analyse dieser nichtcharakterologischen Gegegebenheiten voraussetzt, wenn von vornherein nicht die Zielsetzung der Betrachtung verfälscht werden soll. Die Art, in der Utitz den Typ des künstlerischen Charakters innerhalb der Reihe der Berufscharaktere entwickelt, ist dafür schlechthin mustergültig. Aehnliches versucht ja Jaspers für die Weltanschauungen und Litt für das Problem „Individuum und Gemeinschaft". Voraussetzung dafür, daß man „wirklich" zu dem Zentrum eines individuellen Charakters und seiner Gesetzlichkeit vorstoßen kann, ist die Frage der Einfühlung, der „Intuition", phänomenologisch gesprochen: der Wesensschau. Utitz betont darum auch mit aller Schärfe, daß ohne die Phänomenologie die Charakterologie gar nicht denkbar ist, aber auch nicht mit ihr zusammenfällt. Aber: die Periode der psychologischen Gebundenheit der Charakterologie ist endgültig vorüber; darin sind sich Utitz und Häberlin bei aller Verschiedenheit im Einzelnen einig, (Häberlin, welcher bezeichnenderweise von Kant auf Leibniz „zurück"geht, bohrt von einem Problem aus in die Tiefe, während Utitz mehr den ganzen Reichtum der charakterologischen Problematik aufleuchten läßt, ohne die einzelnen Probleme in die tiefsten Tiefen zu verfolgen. Das ist natürlich keine Wertung des Buches, sondern eine Aufweisung der Verschiedenheiten).

Neben die naheliegenden Aufgaben der Individualcharakterologen treten dann die der höheren Individuen: der Kulturen, der Völker, Zeiten, Stände, Geschlechter bis herunter zur Tiercharakterologie. Wieder anderer Art ist die vergleichende Charakterologie; wenn wir etwa die Dichter Goethe und Kleist vergleichen, dann handelt es sich nicht um das Gemeinsame der beiden, sondern um den Vergleich jener charakterologischen Strukturen, die ähnliche und doch wieder voneinander abweichende Leistungen zeitigten. Wieder neue Aufgaben stellt die Charakterologie der Umwelt und ihrer Bedeutung für den Charakter, wieder andere die Untersuchungen der formalen Bedingungen eines Cha-

Digitized by Google

rakters (seiner Strebungen) und seiner materialen Beschaffenheit; Querschnitt und Längsschnitt sind hier möglich. Die ewige Problematik und Unendlichkeit der Charakterologie leuchtet auf, zugleich aber — und das ist das wesentlichste Verdienst von Utitz — die Einsicht, daß wir hier nicht ein wirres Chaos haben, sondern ein Wissenschaftsgebiet mit eigener und bestimmter Struktur.

In das Werden dieser Wissenschaft, in ihre unendlichen Möglichkeiten, welche von allen Seiten aus erschlossen werden können, führen die Jahrbücher der Charakterologie (Pan - Verlag Rolf Heise, Bd. I 1925, Bd. II/III 1926), welche Utitz herausgibt. Der eigentliche Wert dieser Jahrbücher liegt nicht in systematischer Vollständigkeit oder Geschlossenheit; er liegt vielmehr in der schöpferischen Tätigkeit der einzelnen Beiträge. Hier sieht der Leser in die Werkstatt der charakterologischen Forschung und verfolgt das Werden dieser neuen Wissenschaft mit eigenen Augen. Die Anlage eines solchen Jahrbuches bringt es mit sich, daß die verschiedensten Standpunkte zur Geltung kommen. Neben Aufsätze, welche noch im Banne der alten Psychologie stehen, treten solche, welche bewußt phänomenologisch eine wissenschaftliche Charakterologie erstreben oder die Grenzen zwischen der Charakterologie und der Psychiatrie zu ziehen suchen. Wenn hier noch ein paar Aufsätze besonders herausgehoben werden, so bedeutet das kein Werturteil den anderen gegenüber: entscheidend war nicht so sehr der wissenschaftliche Wert als die neue Einstellung. So versucht Lindworsky eine Charakterologie des Ignatius von Loyola, Liebert eine solche der kantischen Persönlichkeit, Klages (am umfassendsten und sehr tiefdringend) eine Würdigung Nietzsches. Willy Andreas zeichnet ein Porträt des russischen Staatmannes von Beyendorf, Oskar Kraus eines von A. Schweizer als Versuch der ethischen Persönlichkeit und der Mystik. Pfänder, Prinzhorn und Müller-Freienfels untersuchen die Wege und die Einzelprobleme der Charakterologie, während Heindl den „Berufsverbrecher" an Hand eines reichen Materials charakterologisch beschreibt. Wir haben uns mit kurzen Titelangaben begnügen müssen; vielleicht können sie aber schon den Reichtum und die Mannigfaltigkeit der Jahrbücher wenigstens andeuten und dadurch erweisen, wie lebhaft jetzt charakterologisch gearbeitet wird.

So erleben wir mitten in unserer hastenden und jagenden Zeit das Heraufkommen einer neuen Wissenschaft, welche den ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht, das Wesen, den Charakter des Menschen zu ergründen sucht. Noch heben sich die Umfänge der neuen Disziplin erst schattenhaft vom Horizont ab; noch sind einzelne Gebiete Gegenstand heftiger wissenschaftlicher Fehde. Aber die Richtung ist gegeben, die Grundlagen sind gelegt. Wichtiger ist vielleicht noch dieses: die Gegenwart droht mechanisiert zu werden. Als Rathenau einst sein Wort von der Mechanisierung des Geisteslebens prägte, ahnte er wohl selbst kaum, wie furchtbar rasch sich sein Wort bewahrheiten würde. Der Mensch von heute wird in immer rascherem Tempo „eingegliedert" in einen Organismus, der gegen seine seelischen Bedürfnisse gleichgültig ist. Wohl kann die Charakterologie vorbeugen, indem sie hilft, dem Menschen die Stelle anzuweisen, welche seinem Charakter verhältnismäßig am besten angepaßt ist. Darüber hinaus aber hat die Charakterologie die Aufgabe, durch Herausarbeitung der allgemeinen und der einzelnen Menschentypen ihren wesentlichen Teil mit zur Ueberwindung der inneren Zwiespältigkeiten beizutragen, an denen wir Deutschen besonders leiden. Denn so falsch ethisch genommen das Wort: „Alles verstehen heißt: alles verzeihen" auch sein mag, praktisch wäre mit dem „Verstehen" des anderen doch schon unendlich viel gewonnen. Und schließlich ist in Zeiten, in welchen die „Intelligenz", die „intellektuelle Eignung" eine immer größere Rolle spielen, die Betonung des Charakters, des Seelischen, des Persönlichen — im Gegensatz zum allgemein Geistigen — eine Aufgabe, welche des Schweißes der Edlen wohl wert ist.

Die Hundstage.

Von H. Osthoff.

Seit einigen Wochen stand nun schon das Barometer über Deutschland und dem größten Teile Europas ungewöhnlich hoch. Die Eigentümlichkeit des Wetters in solchen Hochdruckgebieten besteht in Trockenheit und großer Ruhe der Luft bei heiterem Himmel. Dadurch bringen sie im Sommer große Hitze mit sich wegen der ungehinderten Sonnenbestrahlung an den langen Tagen. Die Sonne brennt dann in einer Weise hernieder, die man ähnlich empfindet, wenn man im Winter dem heißen Ofen zu nahe kommt.

Zu dieser Zeit weist das Laub der Bäume ein sehr dunkles, oft unreines Grün auf. Die Belaubung der Buchen und Eichen gibt an Dunkelheit dem Nadelkleide der Fichten und Kiefern nichts nach. Die Sonne hat alle Blätter gehärtet, manche schon vergilbt. Hitze und Dürre sind die Veranlassung zu dem jetzt beginnenden

Digitized by Google

Sommerlaubfall, von dem vorzugsweise die Blätter im Innern der Baumkronen betroffen werden. Sie können die empfangene Wärme nicht so wieder abgeben wie die im äußeren Umfange sitzenden und sterben ab, weil das grüne Chlorophyll zerstört ist, sie „verbrennen". Ueber ein gewisses Maß hinaus dürfen diese Sonnenkinder nicht der Hitze ausgesetzt werden. Die Mißfarbe der Blätter im Hochsommer ist die Folge des Uebermaßes. Die Laubmassen der Bäume beginnen sich daher von innen heraus etwas zu lichten, wenn sie auch äußerlich noch grün und lückenlos erscheinen.

Auf allen Wegen lag der Staub wie graues Mehl in dicker Schicht. Nur von Zeit zu Zeit erhob sich ein schwacher Wind aus veränderlicher Richtung, der nicht erfrischend wirkte. Er blies oft genug die in den Gebüschen am Wege aufgespeicherte Sonnenglut heraus, die wie der Hauch eines Feuerbrandes die Wärme der Luft noch übertraf. Der Rasen des Wegraines war vergilbt und zu Fetzen zertreten, denn jedermann zog den Rasenstreifen dem Staube des Weges vor. Die niedrige Pflanzenwelt hier sah dürftig aus, verschmachtet. Aber trotz Sonnenbrand und Staub ließen es sich die kleinen Feldblumen nicht nehmen, zu zeigen, was sie können. Der Naturtrieb erheischte Befriedigung, und weit geöffnet luden sie zum Besuch ihrer Farbenpracht ein. Am auffälligsten war wegen seines häufigen Vorkommens an allen Wegen das gemeine Habichtskraut (Hieracium pilosella) mit gelben Blütenköpfchen. Es bietet ein Beispiel, wie sich die Pflanze gegen die ausdörrende Hitze zu schützen weiß. Während seine Blätter sonst dem Boden aufliegen, schlagen sie sich zur Zeit der Dürre nach oben um. Dadurch wird ihre untere Seite den Sonnenstrahlen zugewendet, und diese Unterseite ist zu deren besseren Abwehr mit einem weißen Haarfilz versehen. Auch andere Pflanzen genießen den Schutz eines dichten Haarfilzes, der meist auf der Unterseite der Blätter angebracht ist, so die Königskerze, der Huflattich und der Gartensalbei. Nach menschlichem Empfinden ist ein Pelz als Schutz gegen Hitze widersinnig. Aber die Pflanzen besitzen nicht die Innenwärme wie der Mensch. Der Pelz, in den sie sich hüllen, indem sie die behaarte Unterseite der sonst wagerecht getragenen Blätter aufschlagen, hält die Pflanzen kühl, schützt vor den Sonnenstrahlen und austrocknenden Winden. Den meisten Gewächsen ist wohl das zerstreute Tages- oder Himmelslicht zuträglicher als die unmittelbare grelle Sonnenbestrahlung. Man kennt allerdings Gewächse, die gerade den grellsten Sonnenschein am besten vertragen; anderseits aber gibt es Schattenpflanzen, die sofort umkommen, sowie sie vom Sonnenlicht getroffen werden. Zu diesen gehören die kleinen Bewohner unserer Wälder: Sauerklee und Waldmeister. Wird der Wald niedergeschlagen, in dessen Schatten sie genau die ihnen zusagende Lichtmenge antrafen, so gehen sie zugrunde. Dafür nimmt ihre Stelle auf der nunmehr dem Sonnenlicht voll ausgesetzten Fläche anderes Gekräut ein, dem die grellere Beleuchtung zusagt. Außer diesen finden sich auch Pflanzen, die sich wechselnden Lichtverhältnissen anzupassen vermögen. Die Natur hat zu dem Zwecke eine Menge Einrichtungen der verschiedensten Art getroffen, deren sich die Gewächse bedienen. Manche richten ihre Blätter, die sie im Schatten wagerecht tragen, steil auf, sobald sie in zu helle Beleuchtung geraten. Dieses Verfahren wenden in südlichen heißen Ländern die sogenannten Kompaßpflanzen in so weitgehendem Maße an, daß sie ihre Blätter genau Nord-Süd-Richtung, also gleichgerichtet mit den Strahlen der Mittagssonne, einnehmen lassen, die demnach nur ihre schmale Kante treffen können. Deutschland besitzt einen Vertreter von ihnen im wilden Lattich (Lactuca scariola), der auf Öd-

Wilder Lattich, Sonnenexemplar mit aufgerichteten Blättern.

Wilder Lattich, Schattenexemplar mit schlaff herunterhängenden Blättern.

land, auf Schutt und an Wegen vorkommt. Er ist ein Kopfblütler mit gelben Blüten. Seine ovalen Blätter sind fiederspaltig-schrotsägig, f

Digitized by Google

zähnelt, die Mittelrippe ist stachelig. Steht der Lattich auf schattenlosem, offenem Gelände, dann richtet er seine Blätter auf und dreht sie so, daß ihre Kanten in Nord-Süd-Richtung stehen. Diese Blattstellung tritt nicht ein, wenn der Lattich sich eines schattigen, kühlen Standortes erfreut. Andere Pflanzen rollen in der Hitze ihre Blätter ein, andere lassen sie schlaff hängen, um sie erst mit eintretender Kühle wieder auszubreiten. Den wie lackiert erscheinenden Glanz der Blattoberflächen der Stechpalme und des Efeus erklärt man als Folge der Einrichtung, das übermäßige Licht zurückzuwerfen. Denselben Glanz entwickeln aber auch die Oberflächen anderer Blätter, z. B. die der Buche, wenn sie im Verlaufe des Sommers gehärtet sind.

In jedem trockenen heißen Sommer kann man zudem gewahren, daß die Kräuter kleiner bleiben, die Stengel kürzer, die Blätter derber, als in feuchteren, kühleren. Was unsere Pflanzenwelt in der längsten sommerlichen Dürrezeit überhaupt am Leben erhält, ist der nächtliche Tau. An Menge zwar dem Regen nachstehend, bildet er doch immerhin einen Ersatz. —

Auf den Hecken sah man hier und da die farbigen kleinen Blüten von Kräutern thronen, die man sonst nur niedrig und verborgen auf Acker und Rain gefunden hat, wie Leinkraut, Ehrenpreis, Wegwarte. Meterlang, dünn und blaß, haben sich mit großer Kraftentfaltung ihre Stengel durch das Heckengesträuch emporgearbeitet, um oben zwischen den Endzweigen in Licht und Freiheit ihre Blüten entfalten zu können. —

Vogelgesang vernimmt man in den Hundstagen nicht mehr. Verschiedene der auffälligsten Sänaer verlassen uns von Ende Juli an und im August bereits wieder, so der Pirol, der Kuckuck, die Nachtigall, die Wachtel und die Grasmückenarten. Auch der sommerliche Gast der großen Städte, die Turmschwalbe (Cypselus), verläßt uns, während wir noch im vollen Besitz des Sommers schwelgen. Mit überraschender Pünktlichkeit zieht die Hauptmasse dieser Vögel um den 1. August ab, als wenn die Tiere einen Kalender gebrauchten. Was sie antreibt, wissen wir nicht. Sie lassen sich weder durch schönes Wetter zum Bleiben bewegen, noch durch naßkaltes vorzeitig vertreiben. Wahrscheinlich liegt die Ursache in der zu dieser Zeit vollendeten Flugausbildung ihrer Jungen. Das würde zu der Tatsache stimmen, daß sie um einen oder zwei Tage früher verschwinden, je wärmer und trockener der Sommer verläuft, weil dann das Brüten und Aufziehen des Nachwuchses schneller von statten geht. —

Der einzige Ton, der heute überall das Ohr traf, war das dumpfe, eintönige Gesumme zahlloser Kerbtiere, all der Bienen, Wespen, Fliegen, Mücken, Käfer auf den Feldern, in den Gärten, im Gesträuch, in den Obstbäumen — überall. Das leise Gesumme gehört zu einem heißen, windstillen Sommertage, es ist eines seiner eigenartigen Merkmale. Höchst mannigfaltig ist sowohl die Art der Ausführung dieser Musik als auch die Vielseitigkeit der hervorgebrachten Töne. Während die gefiederten Sänger ihre Frühlingslieder aus der Kehle herausschmettern, sind die sechsbeinigen Sommermusikanten Instrumentalkünstler. Allerdings bringen die Fliegen- und Mückenarten, ferner die Hautflügler, zu denen die Bienen, Hummeln, Wespen gehören, ihr Singen, Summen und Brummen nicht allein durch die schnellen Bewegungen der schwirrenden Flügel hervor, sondern auch durch ihre Atmungswerkzeuge. Dieser Ton ist der höhere, feinere, der durch die Flügel hervorgebrachte klingt etwas tiefer.

Man könnte sich demnach einen Mückenschwarm als ein Orchester vorstellen, in welchem jedes Mitglied ein Sänger ist, der sich selbst begleitet, während er zugleich nach seiner Musik auf und nieder tanzt. Wie dünne Rauchwölkchen schweben die Mückenschwärme in der Luft und suchen mit Vorliebe hervorragende Gegenstände, Baumwipfel, Turmspitzen in Ringelreihen zu umtanzen. Diese Gewohnheit kann dem Wandersmann, der auf kahler Fläche dahinschreitet, recht lästig werden, denn die Schwärme eilen sofort auf diese einzige Erhöhung des Feldes hinzu.

Heute in der glühenden stillen Luft tönte diese Sommermusik besonders vernehmlich; hauptsächlich summte es überall so volltönig aus Baumwipfeln herunter, daß man glauben sollte, dort oben wimmelten unzählige Scharen des kleinen Getiers umher. Aber trotz aller Bemühungen vermochte man die geflügelten Musikanten nicht zu Gesicht zu bekommen. Falls es nicht Fliegen waren, die sich, dem Blick verborgen, in den Baumwipfeln herumjagten, konnte es wohl die erhitzte aufsteigende Luft gewesen sein, die beim Durchziehen der Laubkronen jenen Ton hervorbrachte. Auf einer Rasenböschung am Feldwege wurde meine Aufmerksamkeit von einem andern leisen Geräusch in Anspruch genommen, einem zischenden Gerassel, das dem Erdboden zu entstammen schien. Seine Ursache war um so schwerer ausfindig zu machen, als es jedesmal dort verstummte, wohin ich mich wandte. Endlich, das Auge unverwandt auf eine Stelle gerichtet, an der ich das Geräusch vernommen hatte, gelang es mir aber doch, eines der Musikanten ansichtig zu werden und zwar an der Bewegung des Musikwerkzeuges. Es war die Feldgrille (Grillus campestris), ein kleines Geschöpf, gefärbt wie der Boden, der unter dem sonnenverbrannten Rasen hervorschaute.

Digitized by Google

Als ich den Künstler ergreifen wollte, hüpfte er in nur kurzem Satze davon und war abermals so gut verborgen, daß er sich wiederum nur durch die erneute Bewegung bei seinem Geigen verriet. Bei den Grillen ragt auf der Unterseite der rechten Flügeldecke die zweite Querader vor, besetzt mit vielen kleinen Querleisten. Diese werden gegen eine Ader der linken Flügeldecke herauf- und heruntergestrichen, wodurch das zischende Gerassel entsteht; wie leises Messerwetzen klingt es beinahe. Hier saßen die Grillen vor ihren Erdlöchern, die nur so weit sind, um den Körper des Tierchens durchschlüpfen zu lassen. Jede Grille hat ihre Wohnung für sich, von der sie sich nie weit entfernt. Von all den Hunderten ringsumher wurde nur ein und derselbe Ton hervorgebracht; und aus einiger Entfernung, in der man nicht mehr das Beginnen und Enden des Vortrages der einzelnen Künstler zu unterscheiden vermochte, verschmolzen die unzähligen Geigenstriche zu dem eintönigen, zusammenhängenden Zischen. — Aehnlich musizieren auch die Heuschrecken, deren Name übrigens mit erschrecken nichts zu tun hat, sondern Heuspringer (nach andern auch Heuschwirrer) bedeutet. Die auf Wiesen lebenden Feldheuschrecken geigen mit den Schenkeln der Hinterbeine an den Flügeldecken, während die Laubheuschrecken ihre schrillen Zirptöne durch Aneinanderreiben der Flügeldeckenwurzeln hervorbringen. Berühmt unter allen diesen Musikanten ist die in Südeuropa vorkommende, auf Bäumen hausende Zikade, die Singzirpe, deren Männchen an der Brust ein besonderes Stimmwerkzeug mit Schallboden besitzt. Sie wurde im Altertum wegen ihres Gezirpes hoch geschätzt, von Anakreon dichterisch verherrlicht und soll von den Griechen, die sie Tettix nannten, in kleinen Käfigen gehalten worden sein. Damals hatte man stärkere Nerven als heutzutage, und zudem ändert sich der Geschmack mit der Zeit, wie ja auch die Begriffe von landschaftlicher Schönheit heute andere sind als damals. Indessen gab es schon zu jener Zeit Hörer, die nichts von der Tettix hielten, wie sich denn Virgil abfällig über ihre das Gebüsch durchgellenden Töne äußerte. Die Veranlassung zum Musizieren oder der Sinn, der in dieser Tonkunst liegt, ist in allen Fällen gleich: es sind Liebeslieder und Sehnsuchtsklänge. Wenn es auch für unser Ohr immer ein und derselbe Ton zu sein scheint, den die Künstler gleicher Art hervorbringen, so unterliegt es doch keinem Zweifel, daß die zugehörigen Damen den Gatten und Liebhaber aus diesem reich besetzten und doch so eintönigen Orchester herauszuhören vermögen und das Gefühl zu schätzen wissen werden, mit dem er den Geigenbogen führt.

Europäische Singzikade (cicado montana), oben ein fliegendes Insekt, darunter zwei in Ruhestellung, sodann zwei Zikaden-Puppen (Nymphen) an den Grashalmen und zuletzt eine, welche von einer Feldgrille erbeutet wurde.

Beim Weiterschlendern gelangte ich an ein

Digitized by Google

Kieferngehölz, unter dem der Boden fast jeden Pflanzenwuchs eingebüßt hatte. Auf der der Sonne ausgesetzten sandigen Wegböschung trieben sich schwarze schlanke Sand- oder Grabwespen sehr geschäftig umher. Sie führen ein mühseliges Leben; sie müssen beständig graben, — nicht für sich, sondern um ihre Eier gut unterbringen zu können, also für ihre Nachkommenschaft. Mit den Vorderbeinen scharrt die gute Wespenmutter ein Loch in den sandigen Boden und schaufelt den ausgehobenen Sand unter ihrem Leibe weg so emsig nach hinten, daß sie in seine Staubwölkchen eingehüllt wird. Wird ihr der ausgehobene Sandhaufen zu hoch und hinderlich, so wirft sie ihn flink auseinander. Mitunter ruht sie sich auch einmal aus, putzt sich vom Staube und betrachtet ihr Werk. Ist das Loch tief genug, so fliegt sie davon, um sich nach einem Opfer umzusehen. Das besteht bei der einen Art aus einer Raupe, bei der andern aus einer Biene oder Fliege oder Spinne. Durch Stiche in einen ganz bestimmten Körperteil, der der Wespe genau bekannt sein muß, weiß sie ihr Opfer zu lähmen. Es stirbt nicht, kann also nicht verwesen, aber es verliert jede Bewegungsfähigkeit. Nun schleppt sie in mühsamer Arbeit das hilflose Opfer zu dem Loche und zieht es, selbst rückwärts hineinkriechend, hinter sich her. An Ort und Stelle angelangt, legt sie ein Ei dazu und dann mauert sie den lebenden Eiträger ein. Auch das ist eine sehenswerte Arbeit wegen der Art und Weise, mit der sie dabei verfährt. Sie holt dazu kleine Holzstückchen verschiedener Art herbei, oft aus größerer Entfernung, auch beißt sie kleine Erdklümpchen ab. Jedoch füllt sie mit diesen Dingen den Raum keineswegs, sie hält ihn damit nur frei für die Entwicklung der Made. Sie wechselt ab mit Sand, den sie mit den Vorderfüßen auf die Holzbröckchen scharrt, indem sie sich mit den Hinterbeinen über das Loch stellt. Schließlich glättet sie durch Stampfen mittels der Vorderseite ihres Kopfes den Boden so, daß nach ihrem Abflug keine Spur mehr andeutet, was dort vor sich gegangen war. Aus dem Ei schlüpft bald die kleine Made, der das lebendige Opfer zur Nahrung dient. Zu jedem einzelnen Ei muß sich die Wespenmutter derselben Arbeit unterziehen, für jedes Ei dient ein Grab mit einem Opfer. Sie selbst aber rührt kein Fleisch an, sie lebt von Blütenhonig.

An diesem Waldrande konnte man auch feststellen, daß die Sonnenglut keineswegs alle Kerbtiere gleichgültig läßt oder ihnen gar angenehm ist. Unter Kiefern und Buchen lagen ein paar ungeheuer große Haufen der Waldameise. Die Sonnenstrahlen prallten darauf, und in der hellen Beleuchtung erschienen sie wider Erwarten leblos. Näheres Zusehen aber entdeckte die Bewohner nur auf den beschatteten Teilen ihrer Burgen, wo sie in ihrer gewöhnlichen unruhigen Art durcheinander wimmelten. Kein einziges der unzähligen Tiere überschritt dabei die krause Grenze des Schattens, den das Baumgezweig mit seinen Blättern warf. Auch sonnten sie ihre Puppen nicht. —

Der Sommer, in Kälte und Finsternis des Winters oft herbeigesehnt, kann während der Hundstage durch das Uebermaß des Guten für Mensch und Tier zur Plage werden. Wenn wir den Namen „Hundstage" auf die heißeste Zeit anwenden, müssen wir eingedenk sein, daß wir damit die Erinnerung an einen Tausende von Jahren alten Glauben erwecken. Im alten Rom und in Griechenland sah man im Hundsstern, dem Sirius, dem hellsten aller Fixsterne, ein Unheil bringendes, hunderartiges Wesen, das seine schlimme Tätigkeit begann, wenn der Stern in der Morgenfrühe wieder aus den Strahlen der Sonne auftauchte, in denen er bis dahin verborgen gewesen war. Dieser „Frühaufgang", auf den damals die alten Sterndeuter sorgsam achteten, traf aber gerade im Hochsommer mit dem Beginn der größten Hitze zusammen. Man glaubte, der Stern verstärke die Sonnenglut und peinige die ganze Natur. Viele Stellen altgriechischer und römischer Schriftsteller deuten das an. So ist, um nur ein Beispiel anzuführen, im 22. Gesang der Ilias der „Hund" der Bringer ausdörrender Glut genannt. So wird auch die Stelle in der Ode des Horaz an die kühle Bandusiaquelle verständlich: Dich weiß Siriusglut nicht zu treffen. Der Glaube stammt aus Ländern, die ehemals regelmäßig unter schlimmen Folgen großer Sommerhitze litten; und wenn wir auch die Benennung dieser Zeit (die vom 23. Juli bis zum 23. August gerechnet wird) übernommen haben, so ist doch in Deutschland keineswegs große Hitze ein regelmäßiges Kennzeichen der Hundstage.

*

Der berühmteste Kletterturm Spaniens.

Von Rickmer W. Rickmers.*)

*) Wir entnehmen diesen Aufsatz mit freundlicher Genehmigung des Verlags dem soeben erschienenen Bändchen der Brockhaus'schen Sammlung „Reisen und Abenteuer" Nr. 33: Rickmers, „Die Wallfahrt zum Wahren Jakob" (Leipzig, Brockhaus, 1926), vgl. Seite 252.

Die ersten Bezwinger des Naranjo in Kantabrien waren der Markgraf von Villaviciosa und Gregorio Perez aus Cain (5. August 1904). Am 1. Oktober 1906 war Gustav Schulze ganz allein

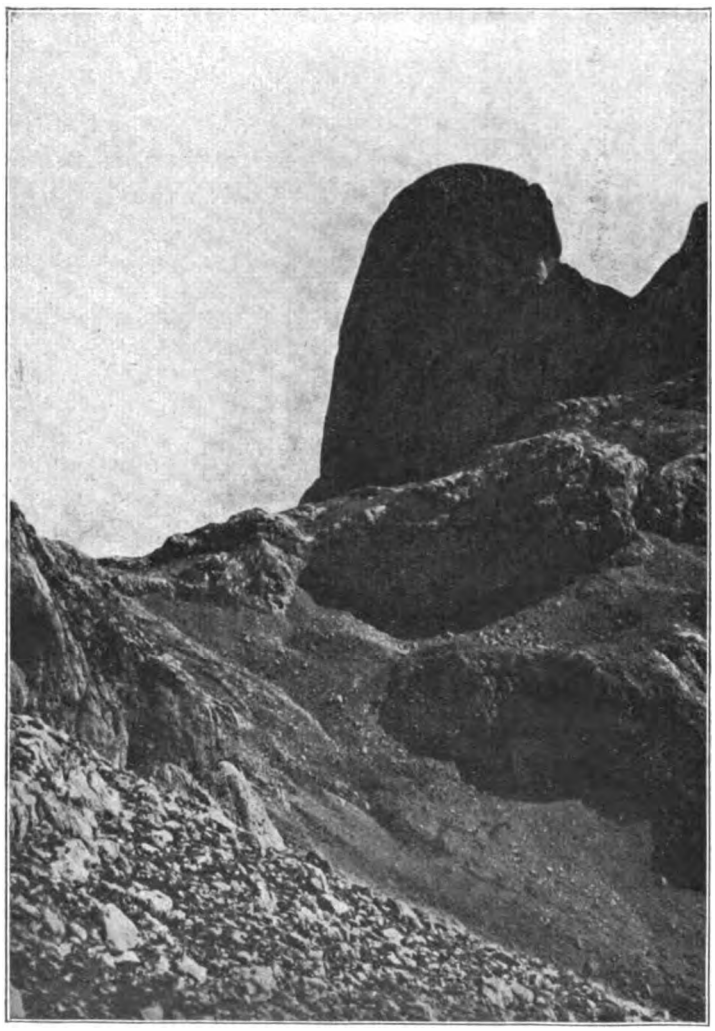
Digitized by Google

oben. Die dritte Besteigung, ebenfalls allein, vollführte Victor Martinez aus Camarmeña.

Schulze nennt die Felsen schwierig, stellenweise sogar äußerst schwierig. Von einem erfahrenen Kletterer, der noch dazu allein gegangen ist, darf man wohl ein gesundes mittleres Werturteil erwarten, das sich auch mit der fortschreitenden Kunst wenig ändert. Der Naranjo bleibt ein schwerer Felsturm. Den Maßstab auserwählter Klettergorillas — womit ich nur bewundernd auf Armlänge und ungeheure Kraft hinweise — dürfen wir nicht anlegen; noch weniger den der Hakenbolde, Dachdecker und Gerüstbauer.

Die Kammhöhe der Sportleistung unbewaffneter Einzelmenschen läßt sich kaum noch steigern. Nur hie und da ragt ein Gipfel über den höchsten Durchschnitt der mit planmäßigem Bewußtsein erstrebten Ausbildung. Der große hundertjährige Fortschritt des Alpinismus war das Entdecken aller Möglichkeiten in einer ganz neuen Jagdbelustigung. Es gab so vieles, an das man gar nicht gedacht hatte; erst allmählich eröffneten sich dem gehemmten Selbstvertrauen ungeahnte Ausblicke. Man konnte Ausrüstung und Verfahren noch durch viele Erfindungen verbessern.

Heute ist die Bergsteigerei sportreif, denn Berg und Steiger sind so gründlich durchforscht, daß man die Leistung durch streng wissenschaftliches Ueben des Könnens und der Ausdauer hinaufschrauben muß. Das gelingt meistens nur wohlhabenden Leuten oder Berufskämpfern. Aus diesen Gründen werden der Naranjo, das Totenkirchl oder der Winklerturm niemals leichte Berge sein.



Der Naranjo (2500), der berühmteste Kletterturm Spaniens.

Wie auch aus Schulzes Schilderung hervorgeht, ist der Gipfelbau griffloser, gewölbter Schrattenfels mit vielen Regenstreifen. Brüchige Stellen scheint es so gut wie gar nicht zu geben. Die Picos geben dem Kletterer viel Gelegenheit, die Freuden festen Gesteins auszukosten.

Der Name dieser Zinne hat mit der Apfelsine (naranjo) nichts zu tun. Wie Professor Reguerol in Gijon mir sagte, bedeutet Naranco oder Naranjo in der alten Mundart irgend einen steilen oder wilden Berg. Das bestätigt auch der übliche Zusatz „de Bulnes", denn der Bulneser Kogel liegt näher als der Gelbe von Bulnes.

Nach kurzer Rast stiegen wir südwärts über Geröllhalden zum Sattel, der die weite Mulde oben zu begrenzen schien. Indessen hatten wir erst den scheinbaren Talschluß erreicht, nämlich den Querwulst, der das niedrigste Randstück einer Suppenschüssel bildet. Dieser Karsttrichter heißt Hoyo de los Boches. In der Mundart (Bable) bedeutet Hoyo soviel wie Topf oder Kessel, hier also vor allem Doline und fernerhin jedes tiefe und fast verschlossene Becken im Gebiete der Hochkare.

Digitized by Google

Boche ist Loch. Das Loch der Löcher hat seinen Namen sicherlich von den vielen Näpfen im Geröllboden des Hoyos, die wie Fußtapfen im Sande aussehen und durch schmelzenden Altschnee oder Lawinenreste verursacht wurden. Dieser Dellenboden ist mit dem Rauten- oder Polygonboden stammesverwandt.

Die Trichterflanke querend und nach Südwesten umbiegend, erreichten wir später ein Joch, von dem man in den Hoyo Grande hinabschaut. Von hier aus erkletterten wir einen Gipfel der Oriellos (zwischen 2500 und 2600 m). Gegenüber erhebt sich das breite Gemäuer der Llambriongruppe; links geht es in den Hoyo Sin Tierra.

Wir waren heute lange Strecken über mäßig geneigtes Gestein gewandert, wie man es gut zu beiden Seiten der Mittelrippe des Llambrionbildes erkennt. Diese buckligen Flächen, der rissigen Schwarte eines Dickhäuters vergleichbar, schmeicheln sich ins Herz des Bergsteigers ein, wie der Asphalt in das des Kraftfahrers, der soeben ein holperiges Pflaster verließ. Auf der vom Schutt gesäuberten, trittfesten Unterlage gewinnt man rasch an Höhe, ohne in weichem Gerieſel oder auf Rollsteinchen zurückzurutschen. Mit dem Auge streichelt man derweilen die fließenden Kruppen und Lenden, die den Tastsinn verführen, wie das Fell geschleckter Tiere. Zwischendurch kommen unterhaltsame Stellen, wo der Karst steiler wird oder an die Höcker eines aperen Ferners erinnert. Zahlreiche Aufgaben für handfreies Klettern regen zu schneller Lösung an. Meine Frau hatte die Kletterschuhe angezogen und schwebte lautlos über leicht gerauhte Platten; ich lachte, wo der Nagelrand des Stiefels in die Ritzen praller Bäche griff. Man geht hier so ganz anders als in brüchigen oder geröllbesäten Schrofen.

Im Norden zeigte sich der Naranjo zwar nicht von der steilsten, wohl aber von der schönsten Seite. Er gehört doch zu den auserwählten Berggestalten. Als wir dann beim Abstiege westlich unter ihm standen, wuchs er wie ein feuergelber Zuckerhut aus der Tiefe der Schlucht in den Abendhimmel.

Wenn ich bei den Rasten das Teegeschirr auspackte, stieß ich immer wieder auf die Wollfäustlinge, die kein vorsichtiger Berggänger daheim läßt, die wir indessen bisher noch nicht gebraucht hatten. Im Sommer und Frühherbst scheint es hier selten zu frieren. Dagegen sorgt das Meer für reichliche Niederschläge und bedeckt die Picos mit einem dichten Wintermantel. Trotz der vorgeschrittenen Jahreszeit fanden wir im Hoyo de los Boches und überhaupt an allen Nordhängen über zweitausend Meter viele Schneeflecken. Wer einen Kocher bei sich hat, kann also überall seinen Durst löschen.

Es gibt genug Wasser, wie die vielen kurzen, aber reißenden Ströme zeigen, die vom kantabrischen Kamme der Küste zueilen. Dieses Wasser ist jedoch schlecht verteilt, denn es wird vom Karst verschluckt und kommt erst wieder zum Vorschein, wo es nur noch der Ebene nützt. Auch für die Kraftwirtschaft wäre es günstiger, wenn die Gewässer sich schon weiter oben sammelten. Bestünde dieses Gebirge aus Schiefer oder Urgestein, wir hätten bei gleicher Höhe verfirnte Rücken vor uns, von denen sich kleine Hängegletscher zu saftiggrünen Alpenmatten herabsenken.

Als wir gegen Abend in die Nähe der Hütte kamen, lockte unser Träger seine Ziegen herbei und gab ihnen Salz, das er in einer runden Holzbüchse bei sich trug. Bald umsprangen uns an die hundert der kräftigen und mannigfaltig gefärbten Tiere.

Nach einer zweiten Nacht im Schutzhause bummelten wir talwärts und durften nun, dem teuflischen Wagenlenker entronnen, die Schlucht von Camarmeña in aller Muße bewundern.

*

Neuzeitliche Forschungen an den obersten Atmosphärenschichten.

Von Dr. E. Hüffner.

Die Vorstellung der alten Griechen unterschied an der irdischen Lufthülle drei konzentrische Schichten: eine untere, der Erde benachbarte, die ausschließlich durch zurückgeworfene Sonnenstrahlen erwärmt werden sollte, — eine mittlere, etwa bis zum Gipfel der höchsten damals bekannten Berge (Olymp = 2980 m) hinabreichende, und schließlich eine äußerste, von der Sonne und dem Feuerhimmel unmittelbar erwärmte, heißeste Zone. Hierhin verirrte sich, der Sage nach, Ikarus, als er mit seinem Vater von Kreta entfloh. Er mußte seine Tollkühnheit mit dem Sturz ins Meer teuer bezahlen, da er nicht bedacht hatte, daß seine mit Wachs befestigten Flügel ihm in der großen Hitze der höchsten Höhen ihren Dienst versagen würden. Heute sind wir von dieser alten phantastischen Anschauung weit entfernt und wissen seit langem, daß mit der Entfernung vom Boden die Temperatur

Digitized by Google

nicht zu-, sondern vielmehr dauernd abnimmt; immerhin ist die endgültige Klärung der Frage nach der Natur der obersten Atmosphärenschichten doch erst in den allerletzten Jahren geglückt.

Bei der Untersuchung der irdischen Atmosphäre liegt, wie ohne weiteres verständlich, die Hauptschwierigkeiten darin, daß sie nur in ihren untersten, erdnahen Partien der unmittelbaren Beobachtung zugänglich ist, während über die Beschaffenheit ihrer höheren Teile ausschließlich mittelbare Methoden Aufklärung bringen können. Vom Meeresniveau bis zu etwa 6000 m Höhe bleibt die Zusammensetzung der Luft in allen Breiten und Höhen im wesentlichen die gleiche; sie besteht hier bekanntermaßen aus rund 78 Prozent Stickstoff, 21 Prozent Sauerstoff und geringfügigen Beimengungen an Kohlensäure, Wasserstoff und einzelnen Edelgasen. Aber schon innerhalb dieser dem Menschen erreichbaren Zone nimmt der Luftdruck mit der Höhe bedeutend ab, so daß er schon in etwa 5000 m auf 380 mm, gegenüber 760 mm im Meeresniveau, heruntergegangen ist. Gleichzeitig mit dem Luftdruck läßt der Gehalt an schwereren Gasen nach, als welche wir neben dem Stickstoff besonders auch den lebenswichtigen Sauerstoff und die Kohlensäure anzusehen haben. Die sogenannte Bergkrankheit, die sich bei allen Menschen mehr oder weniger schnell in großer Meereshöhe durch Brustbeklemmung, Schwindel und Blutung bemerkbar macht, dürfte nicht so sehr in der geringen Luftdichte als vielmehr in dem verminderten Sauerstoffanteil begründet sein. Nach Beobachtungen im bemannten Freiballon scheint, künstliche Sauerstoffatmung vorausgesetzt, bis über 9000 m Höhe irgend eine wesentliche Beeinflussung des Körpers überhaupt nicht stattzufinden, weshalb die beiden Luftschiffer Süring und Berson 1901 ohne nachteilige Folgen bis auf 10 250 m und die beiden Italiener Mina und Piacenza 1909 nach Supan sogar bis 11 700 m emporbringen konnten.

Eine wichtige Grenzscheide bildet, wie durch mannigfache Feststellungen bestätigt wird, die 11 000 m-Linie, die einen unteren, wissenschaftlich als Troposphäre bezeichneten Luftraum gegen die höheren Regionen abgrenzt. Die Troposphäre ist außer durch erhebliche Dichtigkeit der Luft u. a. durch eine regelmäßige Temperaturabnahme um etwa 1 Grad auf 100 m Höhensteigerung gekennzeichnet und bildet den Schauplatz für alle meteorologischen Erscheinungen, die wir unter dem Namen der Wetterbildung zusammenfassen. Oberhalb der 11 000 m-Linie nimmt die Dichtigkeit der Gashülle wesentlich ab, ohne daß sich aber in ihrer Zusammensetzung etwas ändert. In etwa 70 bis 80 km Höhe vermutete man bis vor kurzem eine Verdrängung der bis dahin vorherrschenden schweren Gase durch leichte, im besonderen Wasserstoff- und Heliumgas, die ihrerseits von etwa 200 km Höhe an durch ein leichtestes vermutetes Gas ersetzt werden sollten, dem man im Einklang mit dem in der Sonnenatmosphäre beobachteten Koronium den Namen Geokorium beigelegt hat. Diese alte Anschauung, die besonders durch den Physiker Wegener ihren Ausbau erfahren hat, hatte manches Bestrickende für sich und schien durch reiches Beobachtungsmaterial lange Zeit gut gestützt. Die Annahme eines nach außen hin leichter und leichter werdenden Gasmantels, das Vorhandensein mehrerer mit den Grenzen der verschiedenen Luftzonen zusammenfallender Dämmerungsbögen, die in der Höhe des Hauptdämmerungsbogens jahrelang beobachteten, dem Krakatauausbruch von 1883 zugeschriebenen sog. leuchtenden Nachtwolken[1]) usw., alles das schien unwiderleglich die Richtigkeit von Wegeners Anschauung zu erhärten. Um so größer war die Ueberraschung, als der norwegische Gelehrte Lars Vegard, gestützt auf spektral-analytische Untersuchungen am Polarlicht, das ganze Gebäude ins Wanken bringen konnte.

Das Polarlicht verdankt bekanntlich elektrischen Strahlen seine Entstehung, die uns von der Sonne, zumal von deren Fackeln und Flecken, zukommen und die beim Aufprallen auf die Erdatmosphäre ein Leuchtphänomen hervorbringen, dessen verschiedene Formen, geographische Verteilung und Auftreten auf der Nachtseite der Erde mit ihrer Beeinflussung durch den Erdmagnetismus zusammenhängt. Die Herkunft der Strahlen von periodischen Sonnenflecken und -fackeln macht auch die elfjährige und 26tägige Häufigkeitsperiode des Polarlichts verständlich. Seine Höhe ist als sehr verschieden ermittelt worden und schwankt wohl zwischen 38 und 400 km; am häufigsten tritt es in 100 bis 150 km Höhe auf.

Wie fast alle Lichterscheinungen läßt sich auch das Nordlicht durch Glas- oder Quarzprismen in seine Elemente, also in Einzelfarben, zerlegen. Leuchtende Gase, und um solche handelt es sich hier, geben ein Linienspektrum. Vegard war natürlich nicht der erste, der das Polarlichtspektrum einer

[1]) Am Krakatauvulkan in der Sundastraße ereignete sich im August 1883 nach 202jähriger Ruhepause eine gewaltige Eruption, bei der der größte Teil der ehemaligen Insel zerstört und durch ein 300 Meter tiefes Meer ersetzt wurde. Während faustgroße Steine z. T. über 40 Kilom. weit fortgeschleudert wurden, sollten die feinsten Staubmassen bis zu 70—80 Kilometer Höhe emporgedrungen sein. Die „Krakatauwolken" wurden während mehrerer Jahre nach Sonnenuntergang als eigentümliche gelbliche Dämmerungserscheinung in vielen Teilen Asiens, Europas und Nordafrikas beobachtet.

Digitized by Google

Untersuchung unterzog. Schon lange wußte man um die darin auftretende charakteristische grüne Nordlichtlinie, die man mit keinem bekannten irdischen Stoff in Beziehung zu bringen vermochte. Man glaubte deshalb in ihr ein Lebenszeichen des oben schon erwähnten Geokoriumgases vermuten zu dürfen. Bei starken Nordlichtern ist neben dieser Linie noch eine Reihe anderer wichtiger Bänder vorhanden. Vegard stellte seine Versuche mit je einem großen Quarz- und Glasspektrographen und zwei kleinen entsprechenden, aber sehr lichtstarken Apparaten an. Wenn wir hier zunächst von der grünen Linie absehen, so entsprach, wie die Messungen ergaben, die große Mehrzahl der Spektrallinien dem Stickstoff. Dagegen fehlten die nach der alten Auffassung für die Polarlichthöhe zu erwartenden Wasserstoff- und Heliumlinien. Physikalisch machte es zunächst einige Schwierigkeiten, eine Erklärung dafür zu geben, wieso sich der schwere Stickstoff noch in Atmosphärenschichten von 100 und mehr Kilometern Höhe zu halten vermochte. Hier konnten die gewöhnlichen Gasgesetze nichts helfen, und es mußte eine andere Erklärung gesucht werden. Am wahrscheinlichsten erschien es, daß elektrische Kräfte der Sonne im Spiele sind. Vegard dachte im besonderen an den durch seine starken chemischen und physiologischen Wirkungen auf alle lebenden Zellen charakterisierten ultravioletten Anteil am Sonnenlicht, der sicherlich in den oberen Atmosphärenschichten unverhältnismäßig viel größer und ausschlaggebender ist als nahe dem Erdboden. Ihm schreibt Vegard die Elektrisierung des Stickstoffes zu, die in einem Abströmen negativer Elektronen und einem Aufstapeln positiv elektrischer Ladung in ihm zum Ausdruck käme und wodurch der Schwebezustand des Gases hervorgebracht würde. Nachdem so der Stickstoff als vorherrschendes Gas in den Polarlichthöhen erkannt war, lag es nahe, auch für die grüne Spektrallinie, wie für die anderen Linien des Spektrums, irgendeine Beziehung zum Stickstoff anzunehmen. Während die bis dahin herrschende Theorie von etwa 11 km Höhe an bis hinauf zu den obersten Luftschichten eine Temperatur von — 55 Grad vermutete, beansprucht Vegard für sie eine Kälte von — 210 Grad, bei der der Stickstoff seine gasförmige mit einer halbstarren Beschaffenheit vertauscht und zu einem aus kleinsten Einzelkriställchen gebildeten, zusammenhängenden Stickstoffmantel zusammentritt, der die tieferen Luftschichten allseitig nach oben abschließt.

Das Erstaunliche ist nun, daß diese eben entwickelte Anschauung durch verblüffende Laboratoriumsversuche einwandfrei belegt werden konnte, die Vegard in dem berühmten Kältelaboratorium von Onnes in Leiden ausführte, wo durch das Vorhandensein von flüssigem Wasserstoff von — 250 Grad allein die Möglichkeit zur Verfestigung des Stickstoffes gegeben ist. Wenn er auf eine gefrorene Stickstoffplatte Kathodenstrahlen einwirken ließ, so erstrahlte diese von einer gewissen Strahlengeschwindigkeit an in intensiv grünem Licht; auch sonst wiederholten sich im großen und ganzen alle wesentlichen Erscheinungen des Nordlichtspektrums. Die Uebereinstimmung besonders auch bezüglich der grünen Nordlichtlinie wurde noch deutlicher, wenn statt des reinen Stickstoffs ein Gemisch desselben mit Argongas verfestigt und bestrahlt wurde. In diesem Falle legt sich das Argon als dünne Hülle um die einzelnen Stickstoffteilchen, was eine Lockerung des Plattengefüges und damit eine weitere Annäherung der Stickstoffplatte an den pseudogasförmigen Zustand, wie er in der Natur vermutet wird, zur Folge hat. Neben negativen Strahlen vermögen, wie weiter nachgewiesen werden konnte, auch positiv elektrische Strahlen das Stickstoffleuchten zu verursachen. Dieses Leuchten setzt sich nach Art des Phosphoreszierens auch noch nach dem Aufhören der Bestrahlung eine Zeitlang fort und verklingt ganz allmählich.

Die Vorstellung eines halbfesten Stickstoffmantels in großer Höhe über dem Erdboden, wie er durch die glücklich kombinierten Spektraluntersuchungen am Nordlicht und im Kältelaboratorium wahrscheinlich gemacht worden ist, wirkt naturgemäß geradezu umstürzend auf viele unserer sonstigen Vorstellungen von der Erdatmosphäre. Wo man früher eine gleichmäßige Tieftemperatur von — 55 Grad anzunehmen geneigt war, da müssen wir jetzt auf verhältnismäßig kurze Entfernung eine weitere schnelle Abkühlung bis auf — 210 Grad mutmaßen. Das Leuchten des Nachthimmels und die sogenannten leuchtenden Nachtwolken aber finden in dem elektrischen Erglühen der Stickstoffteilchen und in ihrem Phosphoreszieren ihre Erklärung, während das Zodiakallicht Sonnenstrahlen seine Entstehung verdanken könnte, die lange nach Sonnenuntergang auf den Stickstoffkranz auftreffen und hier einen schwachen Widerschein erzeugen. Für uns Erdenmenschen endlich dürfte der Stickstoffring noch insofern eine besondere Bedeutung haben, als er den von unten auf ihn auftreffenden elektrischen Wellen ein Entweichen aus dem Bereich unseres Planeten unmöglich macht und so vielleicht erst die Vorbedingung für das Phänomen der drahtlosen Telegraphie schafft.

Digitized by Google

Nach Sonnenwende.

Lindkosend streichelt die Spitzen
schwellender Aehren die Luft;
auf dem Weiher ein Flimmern und Blitzen,
um die Wälder ein zitternder Duft.

In den Nestern Gezirp und Geflatter
und Gesumm in dem Lindengezweig;
wie ein Strahl huscht schimmernd die Natter
über den moosigen Steig.

Wildröslein blühn an den Wegen;
aus dem Weizen flammt leuchtender Mohn;
mild spendet verschwendrischen Segen
der Sommer vom funkelnden Thron.

Zu schön fast ist es auf Erden,
doch Sonnenwend' ist vorbei,
vorüber das Knospen und Werden
und die Zeit der Verheißung, der Mai.

Kaum wagt sich's das Herz zu gestehen,
was es Holdes und Liebes besitzt,
eh' die Rosen im Winde verwehen,
eh' die Sichel im Felde blitzt.

Reinhold Fuchs.

In Mellums Vogelparadies.

Von Wilhelm Junkel.

Darf ich meine lieben Leser bitten, mitzukommen auf ein Stückchen Land, das meerumflossen all das bietet, was man sich für die heutige Zeit wünschen mag, um sich einmal gründlich zu erholen von all dem, was an einem nagt und einen plagt? Kommt mit mir nach der kleinen Insel Mellum, deren Name vor nicht langer Zeit an mein Ohr noch nicht gedrungen war und das mir in kurzer Frist lieb und wert geworden ist; erst unbekannt und fremd wie das Mohrenland und nun im Handumdrehen vertraut und dem Herzen nahe wie die süße Heimat.

Und fragt man, worin liegt denn der Zauber dieses kleinen Eilandes? Warum kann man es einem Paradies vergleichen? Nun, vor allem möchte ich eins nennen, wodurch es sich heraushebt und emporsteigt über die gewöhnlichen Wohnstätten: es fehlt ihm vieles, was dem Menschen den Aufenthalt in den Städten und Dörfern so verleidet, daß man sich manchmal, vom nervösen Aerger erfaßt, in eine Wüste versetzt wünscht, um nur den Belästigungen der Kulturwelt zu entgehen. Zunächst möchte ich einen — allerdings einseitigen — Vorzug hervorheben: auf Mellum wohnst du ganz allein, mutterseelenallein, da hast du nie über einen lästigen Nachbar zu klagen, der dir neugierig in den Kochtopf guckt, der all dein Tun und Lassen betrachtet und kritisiert, der jeden Schritt und Tritt beäugt, der deine Kleidung mustert, deinen Lebenswandel beobachtet, deine Gewohnheiten studiert, bald dies, bald jenes auszusetzen hat. Da wohnt keiner rechts und keiner links, denen du in die Quere kommst, wenn du deine Schritte nach Osten oder Westen lenkst, da wohnt keiner über dir. In meiner Kindheit hatten wir in meiner Vaterstadt eine vergnügungsfreudige Familie mit vielen Töchtern über uns wohnen, die alle fingerlang einen Ball gaben, wobei über unserem Haupte getanzt wurde, daß die Balken sich bogen, so daß buchstäblich eine eiserne Schiene eingezogen werden mußte. Auf Mellum wohnte kein Mensch über uns, da wölbte sich der blaue Himmel in ruhiger Klarheit, und Sonne, Mond und alle Sterne zogen über uns dahin, ohne sich über unser Tun und Ruhn aufzuregen. Und wir hatten auch keinen Hausgenossen unter uns, der sich etwa dadurch beschwert fühlte, daß wir hin und her gingen oder daß wir eine Kiste zunagelten, daß einmal eine Tür in der Hitze des Gefechts heftiger als nötig zugeschlagen wurde oder durch den Wind voreilig sich schloß. Alle diese Missetaten werden dem Stadtbewohner vorgehalten, hier hat keine Seemöwe und kein Seehund uns wegen dieser Verfehlungen Vorwürfe gemacht. O köstliche Ungestörtheit in der Meereseinsamkeit vom lieblichen Mellum!

Digitized by Google

Auf dem Kontinent hatten wir in den letzten Jahren — wie fast die ganze Welt auf dem Erdball — nicht nur das große unmittelbare Elend des sogenannten Weltkrieges zu dulden, sondern hatten auch und haben auch noch unter den schweren Folgen dieses schmachvollen Ereignisses zu leiden und werden noch lange seine traurigen Nachwehen spüren müssen. Dort auf Mellums einsamem Eiland war es, als ob die Weltstürme an ihm vorübergegangen wären — ein Postbote mit Brieftasche, wie er in den Städten und Dörfern alltäglich mehrmals am Tage sich zeigt, erschien auf Mellum zu keiner Tageszeit. Keine Zeitung mit aufregenden politischen und unpolitischen Nachrichten störte die Stimmung. Nur Nachrichten von den Lieben und wissenschaftliche Berichte fanden den Weg über das Meer zu unserer Klause und wieder zurück.

Die Straße, in der wir zu Hause wohnen, verbindet Kassel und Frankfurt am Main miteinander. Es besteht dort ein reger Verkehr zwischen beiden Großstädten trotz der schnell verbindenden Eisenbahn. Da geht es manchmal recht lebhaft zu, es fehlt nicht an zeitvertreibender Unterhaltung. Man sieht Fußgänger, Radfahrer, roßbespannte Wagen, auch Gespanne mit Kühen, welche landwirtschaftliche Erzeugnisse zur Stadt bringen, vor allem aber sind nicht zu vergessen die Motorräder und die Autos, welche mit aufdringlichem Geräusch die Stille unterbrechen und durch ihren schrecklichen Geruch die Luft verpesten. Wenn sie nicht bloß am Tage sich unangenehm bemerkbar machen, sondern auch den Frieden der Nacht stören, dann wird mancher es begreiflich finden, daß man sich bisweilen Flügel wünscht, um diesem Höllenlärm zu entgehen. Und dieser leicht begreifliche Wunsch wird auf das vollkommenste erfüllt auf Mellum, der Insel der Glückseligen. Ja, wirklich glückselig fühlten wir uns in der Stille von Mellum, deren heiliger, jungfräulicher Boden noch von keinem Auto entheiligt worden ist, deren Ruhe noch kein Schreckton jenes aufdringlichen Gefährtes gestört hat. Man rühmt unser Kulturzeitalter mit seinen Segnungen. Und wir wollen gern anerkennen, was anzuerkennen ist; aber der Einsichtsvolle wird auch die Schattenfelsen und die Ueberschreitungen der Grenzen nicht verkennen. Wir freuen uns über die großen Erfindungen der Buchdruckerkunst, Eisenbahn, Flugwerkzeuge; aber wir sehen es als keine Großtat an, daß die hohen Fabrikschlote die Gegend verunschönen und die Luft verderben. Ah, wie atmet die Brust auf in der reinen Luft Mellums und jauchzt hinauf zu dem freien Aetherblau des hohen Himmelsgewölbes!

Indem wir von dem Unangenehmen und Unschönen reden, wovon wir **befreit** sind auf der Mellumplate, haben wir zugleich schon einiges berührt von dem Guten und Schönen, was es dort gibt, haben gedacht der wunderbaren Luft, die den einsamen Bewohner umweht, wir preisen den Azur des Himmelsdaches, die feierliche Stille und Ruhe der weltfernen Einsamkeit, die zur inneren Einkehr Gelegenheit gibt und doch auch zugleich das Auge und die andern Sinne aufschließt, um die großartige Schöne der reizvollen Umwelt in sich aufzunehmen. Aber es ist nun endlich Zeit, daß wir auf das Eigentliche kommen, wodurch sich diese unberührte Insel vornehmlich auszeichnet und was ihr einen Glanz verleiht, der auch in der Erinnerung nicht erlischt, wenn man das liebliche Gestade längst verlassen hat, das ist die liebe, liebe Vogelwelt, die dort auf diesem eigestalteten Inselein die gern gegönnte Herrschaft hat und die ihm auch von dem Vogelwart nicht genommen werden soll, der dort seinen einsamen Thron aufgeschlagen, nicht um die gefiederten Scharen zu beschränken und zu unterdrücken, sondern um sie gegen die umwohnenden „Seeräuber" zu schützen und zu unterstützen im Kampfe gegen die oft und grausam bedrängten Feinde, die Fluten und Stürme. Dort, ungefähr acht Minuten von dem eigentlichen dreiviertel Stunden umspannenden Inselei entfernt, steht meerumwogt, auf Pfählen erbaut, das spitz zulaufende Holzgerüst mit dem darein gebauten Doppelraum eines winzigen Studier-, Wohn- und Schlafraumes und einer bescheidenen Küche, wohnt der treue Vogelwart, der den Sommer seines Amtes waltet, der geliebten Vogelwelt ein treuer Hüter zu sein.

Siebenunddreißig Sprossen der steilen Leiter steigt er so und so viele Male hinauf und hinab, um zu seinem Luftschloß hinaufzugelangen und dann wieder die Vögel zu hegen, zu pflegen, zu beringen und alles zu ertieren. Oft ist der längste Sommertag nicht ausreichend, um all die gerne übernommenen Pflichten seines bescheidenen und doch wichtigen Amtes zu erfüllen. Und dabei benutzt er jeden Augenblick, um wissenschaftlichen Studien obzuliegen, obwohl er doch auch die Sorge, seiner etwaigen Besucher leibliche Bedürfnisse zu befriedigen, keinen Tag vernachlässigen will. An Besuch hat es ihm nicht gefehlt. Herren, welche um des Studiums willen sich dort aufhalten wollten, und andere, welche das allgemeine Interesse trieb, auch Schulen brachten Abwechslung und Verkehr. Aber der liebste Verkehr war ihm und auch mir, der ich als Besucher länger dort geweilt, die liebe Vogelwelt. O wie strahlt unter dem lichtblauen Himmel die ewig rufende Silbermöwenschar in ihrem glänzenden schneeweißen Gewande! Und am Strande die zahllosen Jungen in ihrem

Digitized by Google

dunklen Kleide. Sieh dort die schwarzweißroten Austernfischer, die, in ihren langen Reihen ruhig dasitzend, der Dinge warten, die da kommen sollen. Wer zählt sie, die Alpenstrandläufer, Kiebitzregenpfeifer, Brandseeschwalbe und sonst die vielen kleineren und kleinen Seevögel, welche das Bild beleben, und endlich die Landvögel, welche, aus

Oben: Alpenstrandläufer.
Unten: Sandregenpfeifer.

Asien und Nordeuropa kommend, hier kurze Rast halten? Angelockt durch den aus angeschwemmtem Reisig erbauten Wald, fliegen sie in die künstlich aufgestellte Trichterreuse, wo sie gefangen, mit Ringen gekennzeichnet, notiert und dann wieder der Freiheit übergeben werden. Im Sommer 1924 sind über 600 gefangen worden. Welche Freude, wenn dann nach einiger Zeit aus Nord oder Süd, vielleicht von der Südwestküste des schwarzen Afrika nach Helgoland, von wo die Ringe bezogen werden, die Kunde kommt, daß ein Vogel dort im heißen Erdteil eingetroffen ist! Da tut man einen Einblick in das Vogelleben, vor allem klärt eine solche Bringung auf über Weg und Ziel des Vogelfluges.

Köstlich ist eine einsame Wanderung über das weite Watt, wobei Beobachtungen gemacht und mancherlei, wenn auch meist unbedeutendes Strandgut, darunter auch Holz zur Heizung, eingeheimst wird. Große Strecken sind von Wattwürmern bevölkert, deren Löcher und wurmartige Hügel sie kenntlich machen. Wir besuchen die Miesmuschelbänke, um sie zu betrachten und auch ein gut Teil der Muscheln zur Mahlzeit mitzunehmen. Oft bücken wir uns, um die schönsten kleinen oder großen Muscheln für unsere Sammlung aufzuheben.

Mehrmals sind wir zum Nordende unserer Insel gewandert, wo die Gewässer der Außen-Jade und Außen-Weser sich vereinigen. Dort liegt ein bemerkenswertes Wrack, der „Saturn". Das Schiff fiel in einer Weihnachtsnacht vor wenigen Jahren einem Sturm zum Opfer. Jetzt werden seine stattlichen Trümmer von Krabben, Seesternen, Muscheln, Polypen und ähnlichen Seetieren bewohnt, welche die Eisenwände, als ob es Felsen wären, bevölkern.

Noch habe ich nicht die Pflanzen erwähnt, welche die Insel schmücken. Von Bäumen ist kein einziger zu finden. Aber ein wahrer Blumengarten erfreut unser Auge, eingefaßt von den zur Regen-

Digitized by Google

zeit üppigen Graspolstern: Strandastern, Strandnelken, der würzige Wermut, der lilafarbige Meersenf, Gänsefingerkraut, Melde, Miere und viele andere Pflanzen. Nicht zu vergessen der Pioniergießt die Meerflut mit seinem silbernen Licht. Weit umher Friede! — Doch jetzt Schluß für heute. Oder soll ich noch von den Stürmen erzählen, die das Vogelparadies umtoben?

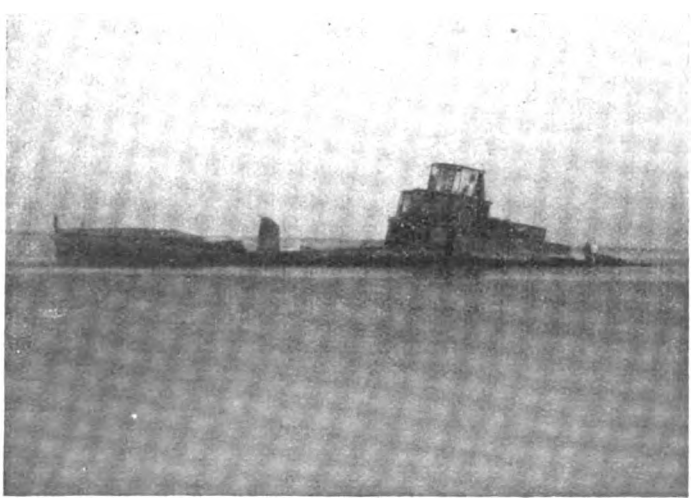
Nest des Halsbandregenpfeifers.

Schön ist das Meer in seiner erhabenen Ruhe, aber groß und furchtbar, wenn der Löwe erwacht, wenn der Sturm die Fluten aufwühlt. O wie tobte die See, als das Unwetter losbrach, und all die Herrlichkeit, an der Auge und Herz sich erfreut hatten, schwand dahin. Unser Luftgezelt wogte hin und her. In seinen engen Raum gebannt, wurden wir hin und her geschaukelt, fast wie in der Nußschale eines Schiffleins. Schon am Tage gingen Schauer durch unsere, der einsamen Inselbewohner erschütterte Seele. Aber noch entsetzlicher war es, als die Nacht hereinbrach und alles in Finsternis versank. Die Müdigkeit zwang uns aufs Lager; aber wenn das Haupt auf dem Kissen lag, wurden die Stöße an das schwebende Häuschen noch fühlbarer. Wild heulte der Sturm, und furchtbar

dienste verrichtende, kühn voranschreitende Queller, eine niedrige und widerstandsfähige Salzpflanze. Auch einzelne mannshohe Sonnenblumen haben sich hierher verirrt. Wenn man den ganzen bunten Teppich übersah, wurde man an die blühenden Erfurter Flächen erinnert. Wer wird das glauben von diesem Landstückchen, das heute in stolzer Pracht erscheint und dann oft unversehens wieder ein Raub der Wellen wird?

Herrlich sind die Bäder, die wir jederzeit nehmen können; am schönsten sind sie natürlich, wenn die Hochflut die Wellen türmt.

Wenn der Tag mit seiner Arbeit hinter uns liegt und die Sonne schön wie auf einer „Poschtkart'" im Meer untergegangen ist, machen wir noch einen kleinen Abendgang. Ich fasse meinen Sohn Vogelwart unter den Arm, da die Dämmerung schon das Sehen unsicher macht, und so schreiten wir über die schlafende Insel dahin, ringsum wogt leise das Meer, sonst alles still, da — auf einmal dröhnt es wie ein sausender Eilzug — was ist es? Eine aufgescheuchte Pfeifentenschar, welche — es mögen wohl Tausende sein — erschreckt auffliegen, um in der Ferne zu verschwinden. Der Mond steigt am Himmel auf und über-



Der „Saturn".

raste das Meer. Die Nacht schien endlos, die Stunden schlichen langsam dahin, bis endlich, endlich die schwachen Lichter des neu heraufkommenden Tages zeigten, was die Elemente vermocht hat-

Digitized by Google

ten. Wie klein war unser Inselein geworden, die grünen Grasflächen waren verschwunden, die Blumenfelder schienen abgemäht zu sein. Die schöne Trichterreuse war umgerissen und lag in ein Knäuel zusammengewickelt in einem Priel inmitten der Insel. Anfangs wollte mich die Wehmut übermannen, als mein Auge die Zerstörung erblickte; aber bald faßte ich mich wieder. War auch dies

Strandblumen.

und jenes vernichtet, manches, was uns lieb, weggespült — wir selbst waren erhalten und sahen noch das goldene Licht. Neues Leben würde sich wieder entfalten, und im kommenden Jahre würden neue Blumen blühen und die unzählbare Schar der schönen großen und kleinen Vögel das stille Eiland aufs neue beleben.

Die letzten Gänge benutzte ich noch, um Andenken zu sammeln, namentlich Blumen und Muscheln, für mich und gute Freunde. Und allzu schnell kam die Stunde der Abreise.

An einem Sonntag sollten wir von einem Segelboot aus Wilhelmshaven geholt werden. Aber unsere Erwartung erfüllte sich nicht, da ein neuer Sturm sich erhoben hatte. Wir hofften und warteten den ganzen Tag, aber umsonst. Am andern Tage erschien endlich das ersehnte Schiff mit den nötigen Männern, welche in dem Beiboot in mehrmaliger Fahrt unsere Siebensachen zum Segelboot hinüberfuhren. Auch der Ofen wurde abgebaut und alles, was nicht niet- und nagelfest war, wurde an Bord gebracht, zuletzt auch noch unsere Rucksäcke mit unserem Imbiß. Nun kam die letzte Ueberfahrt. Der Vogelwart, ich und noch vier Männer stiegen ein in das Boot, das eigentlich nur für drei bis höchstens vier Mann berechnet war. Aber kaum hatten wir uns niedergelassen, als ein furchtbares Unwetter sich erhob. Turmhohe Wellen wälzten sich daher, so daß wir im Nu durchnäßt waren. Blitze durchzuckten die Luft, ein starkes Gewitter entlud sich über uns, und unser kleines Boot schwebte und schaukelte hilflos auf der zürnenden Flut. Alle Versuche, das Schiff zu erreichen, waren umsonst. Also hieß es, wieder zur Insel zurückzukehren. Das Boot zu wenden, war unmöglich, wir wären unrettbar ins Meer gefallen, so wurde versucht, rückwärts zu rudern, und wirklich gelang es, soweit in das Seichte zu fahren, bis wir aussteigen und an den Strand waten konnten. Am Fuß unserer Spitzbake banden wir unser Fahrzeug fest und stiegen in unsere gänzlich entleerte Wohnung empor. Glücklicherweise stand noch ein alter ausgedienter Herd in einer Ecke der Küche, der zurechtgerückt, mit einem alten Ofenrohr versehen und mit Heizmaterial gespeist wurde. Bald brannte das Feuer, aber o weh, ein entsetzlicher Rauch erfüllte den Raum und zwang die gequälten Augen zum Weinen. Aber wir mußten dies ruhig über uns ergehen lassen, da wir bis auf die Haut durchnäßt waren und eine regelrechte Erkältung fürchteten. Die Kleider hingen wir über der Feuerstätte auf, ich hüllte mich in die Notflagge und flüchtete auf das Strohlager. Die andern suchten sich auf alle mögliche Weise zu schützen, selbst Kartons dienten als wärmende Kleider. Bald stellte sich der Hunger ein, denn

Digitized by Google

wir hatten am frühen Morgen nur ein paar Stückchen Brot genossen, und alles übrige war schon auf das Schiff gebracht worden. Zum Glück war noch in einem Kasten ein wenig Schiffszwieback für Leute in Seenot aufbewahrt, mit welchem wir unsern knurrenden Magen zu stillen suchten. Die Nacht in der rauchigen Bude war lang, endlos lang. Durch die kleine Fensterscheibe blickte der Mond als freundlicher Tröster. Aber endlich kam der Morgen und erfüllte uns mit neuer Hoffnung. Noch ein paar Stunden Wartens, und ein größeres Beiboot von einem zu Hilfe gekommenen kleineren Dampfer holte uns ab und brachte uns zu unserem Schiff, wo wir freundliche Aufnahme und leibliche Erquickung fanden. Noch ein letzter Blick auf unser geliebtes Mellum, und nach vierstündiger stürmischer Kreuzfahrt landeten wir in Wilhelmshaven.

Auf Wiedersehen, mein Mellum, du holdes Vogelparadies!

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

19. Kleinkrebse aus der Uferzone von Süßgewässern.

1. Zu Anfang von Artikel 16 der vorliegenden Reihe (Heft 5, Seite 140) wurde auf das bequeme Verfahren hingewiesen, durch Ausspülen feinblätteriger Wasserpflanzen mancherlei „halbmikroskopische" Tiere, wie Wassermilben, Würmchen, niedere Krebse, im Glase zu sammeln. Fährt man mit einem Schmetterlingskescher oder einem ähnlichen Fangnetz zwischen den untergetaucht lebenden Pflanzen umher, durchstreift damit auch die kleinen pflanzenleeren Stellen zwischen den Ufergewächsen und spült schließlich den umgewendeten Netzbeutel im Wasserbehälter durch, so erhält man meist überreiche Beute an solchen Kleinwesen. Mit Röhrchen oder Pipette oder auch mit einem Pinselchen, von dem die Borsten bis auf drei oder vier abgeschnitten wurden, kann man einzelne Tierchen aus dem Sammelglase herausfischen und auf Objektträger bringen. Man betrachte sie zuerst freischwimmend mit schwacher Vergrößerung, und zwar ohne Deckglas, in einem kleinen, aber etwas tiefen Wassertropfen; dann nehme man einen reichlich bemessenen Tropfen, lege ein Deckglas auf und sauge mit einem Stückchen Fließpapier das Wasser vorsichtig am Rande des Deckglases ab, bis der Gefangene zwischen Objektträger und Deckglas eingeklemmt ist, ohne dabei durch Druck beschädigt zu werden. Man kann dann mit stärkerer Vergrößerung betrachten, ohne daß das Tierchen aus dem Gesichtsfelde zu entfliehen vermag. — Zuletzt wird mit Formalin abgetötet und konserviert.

2. Fast immer fällt ein Teil der Lebewesen im Fanggefäß schon dem bloßen Auge durch stoßweises Fortschnellen oder durch Hüpfen auf. Manche davon sind einige Millimeter lang, so daß wir bereits mit schwacher Lupe schlagende Ruderwerkzeuge und sonstige Körperanhänge erkennen. Bringen wir ein paar der flinken Hüpfer unter das Mikroskop, so werden abenteuerliche Tiergestalten sichtbar. Bald sind es mächtige, verzweigte „Ruderfühler", die unser Erstaunen erregen, bald ein einziges, sehr großes Auge, schwarz und wie von einem Perlenkranze umgeben, bald ein hoher, kapuzenförmiger Kopfschmuck oder zwei rundliche, am Hinterkörper mitgeschleppte Eierballen. Nicht selten läßt die durchsichtige Körperwandung ein Gewirr von inneren Organen erschauen: mit Nahrung gefüllte Darmkanäle, Eierstöcke, Eier und Keimlinge, schwingende, zuckende, pulsierende Lebenswerkzeuge.

Diese Wesen sind niedere Krebse. Sie schwärmen im klaren Wasser wie die Fliegen und Mücken in der Luft, spielen zwischen den Pflanzen oder verstecken sich im Gewirr der Stengel und Blätter. Viele Arten sind den Fischen Nahrung, andere Plagegeister. Staatlich unterstützte Anstalten erforschen ihre Lebensweise und die Bedingungen für ihr Gedeihen; denn mit der Menge der Krebschen steigt und fällt der Fischertrag eines Gewässers.

Die Gesamtheit der niederen Krebse (Entomostraca) gliedert sich in drei Ordnungen: Ostrakoden oder Muschelkrebse, Kopepoden oder Ruderfußkrebse und Phyllopoden oder Blattfußkrebse. Sie sind im folgenden kurz besprochen bezw. in ihren häufigsten Vertretern gekennzeichnet.

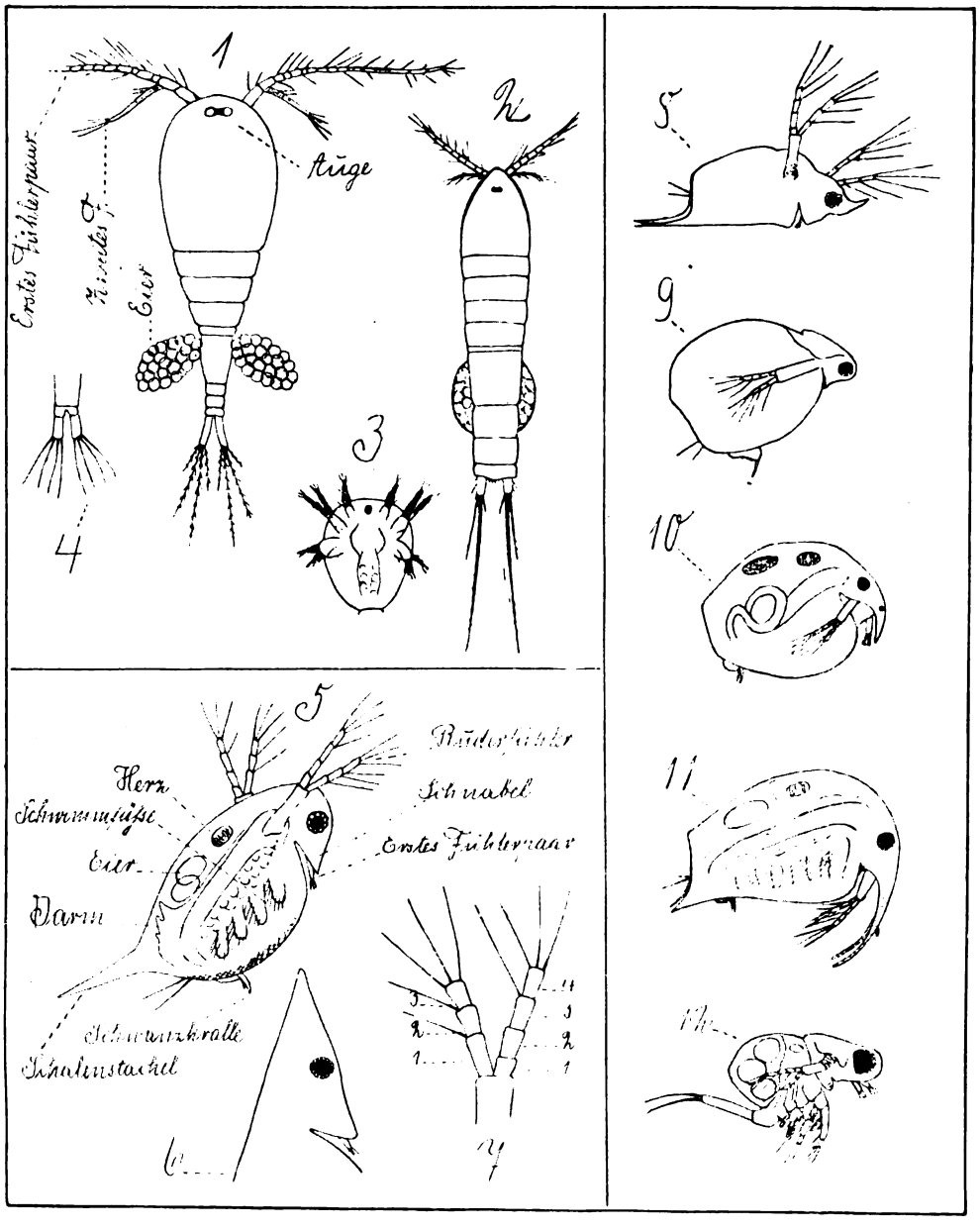
3. Muschelkrebschen (Ostrakoden) liegen häufig wie winzige Muscheln, geschlossen und unbeweglich, in den Fangproben. Hin und wieder treten aus dem Spalt zwischen den beiden gewölbten Schalenhälften gegliederte Beine und Fühler hervor, deren Schwimmbewegungen das Tier ziemlich schnell aus dem Gesichtsfelde enteilen lassen. Es sind ungefähr 15 deutsche Gattungen mit vielen, schwer zu bestimmenden Arten bekannt.

4. Ruderfußkrebse oder Kopepoden. (Abbildung 1 bis 4.) Der Körper ist äußerlich einer der Länge nach halbierten Birne vergleichbar. Die fünf Beinpaare sind vom Rücken her meist nicht sichtbar. Das fadenförmige erste Fühlerpaar dient im Verein mit den Beinen zum Schwimmen. Wir sehen das Auge mit zwei winzigen Linsen und auch — durch die Körperwandung hindurch — einen Teil der inneren Organe. Manch

Digitized by Google

mal ist der Körper von langgestielten Glockentierchen so dicht besiedelt, daß wir kaum die äußere Gliederung erkennen. Die weiblichen Tiere tragen nicht selten traubenförmige Eierballen. Als Nah-

Cyclops. Hüpferling. (Abbildung 1.) Endborsten der Schwanzgabeläste ungleich lang. Zwei Eierballen. Im Innern fallen die „Darmpulsationen" auf, ruckweise Bewegungen des ziemlich ge-



1. Cyclops. — 2. Canthocamptus. — 3. Nauplius. — 4. Schwanzgabel von Diaptomus. — 5. Daphnia. 6. Desgl. Sommerform mit Helm. — 7. Ruderfühler. — 8. Scapholeberis. — 9. Simocephalus. — 10. Chydorus. — 11. Bosmina. — 12. Polyphemus

rung werden kleine Algen, Urtiere und dergleichen aufgenommen und mit den kräftigen Mundwerkzeugen zerkleinert.

Die häufigsten Formen der Kopepoden sind:

raden, meist mit Nahrungsmasse erfüllten Darmes, durch die das farblose Blut in der Körperhöhle durcheinandergeschüttelt und in Bewegung erhalten wird. Kein Herz!

Digitized by Google

Canthocamptus. (Abbildung 2.) Erstes Fühlerpaar mit acht oder weniger Gliedern. Nur ein Eierballen. Kein Herz. Schlechte Schwimmer. Kriechen auf Schlamm, an Pflanzen usw.

Diaptomus. Dem Hüpferling ähnlich, jedoch unterschieden durch längere Ruderfühler (mit 25 Gliedern) und durch kurze, fast gleich lange Schwanzborsten. (Abbildung 4.) Nur ein Eierballen. Herz vorhanden. Leben fast nur im freien Wasser als Bestandteil des „Planktons".

5. Blattfußkrebse oder Phyllopoden. (Abbildung 5 bis 12.) Vom Beginn der wärmeren Jahreszeit an treffen wir in den Fangproben häufig Vertreter der Gattung Daphnia. (Pflanzenleere Dorfteiche! „Fischfutter"!) Wir sehen, wie sie im Wasser hüpfende Bewegungen ausführen, denen jedesmal ein Zurücksinken folgt, eine Eigenart, die ihnen den schlecht gewählten Namen „Wasserflöhe" verschafft hat. Ihre muschelähnlich zweiklappige Schale, die jedoch den Kopf freiläßt, erscheint meist glashell, so daß man ohne Vorarbeit mancherlei Innenteile betrachten kann; nur bei scharfer Einstellung erweist sie sich als gefeldert. Das zweite Fühlerpaar ist zu mächtigen Ruderwerkzeugen ausgestaltet. Das dunkle, von Kristallkörpern umgebene Auge nimmt oft den größten Teil des Kopfes ein. Im „Plankten" des freien Wassers erscheinen zeitweise, vorwiegend im Sommer, sehr kennzeichnende helm- oder kapuzenförmige Kopfaufsätze. (Abbildung 6.)

Meist ragt aus dem Schalenspalt das Hinterleibende mit der Schwanzkralle hervor. Dicht davor unterscheiden wir durch die Schale hindurch die kurzen, breiten, Kiemen tragenden Schwimmbeine. Ein zitterndes Pulsieren, das bisweilen den ganzen Körper zu erschüttern scheint, zeigt die Herztätigkeit an, die das farblose, mit kleinen Körnchen durchsetzte Blut durch den Körper treibt; Blutgefäße fehlen. An günstigen Stellen erkennt man die schnell dahinschießenden Blutkörperchen. Das rundliche Herz liegt, ebenfalls durch die Schale hindurch sichtbar, an der Rückenseite, nicht weit hinter dem Kopfe, und bewegt sich außerordentlich schnell. Weiter nach hinten liegt unter dem Rückenteil der Schale der „Brutraum", der im Sommer meist ein großes Ei oder deren mehrere enthält. Sie entwickeln sich ohne vorhergegangene Befruchtung (parthenogenetisch), da es im Sommer meist nur weibliche Daphnien gibt. Erst wenn die Lebensbedingungen ungünstig werden, etwa beim Austrocknen des Gewässers, besonders aber bei abnehmender Wärme im Herbste, erscheinen männliche, kleinere Tiere. Dann werden befruchtete dickschalige „Dauereier" erzeugt, die nach dem Absterben ihrer Erzeuger die ungünstige Zeit schadlos im Ruhezustande überstehen. Unterhalb von Herz und Brutraum durchzieht der ziemlich gerade Darm den Körper; daneben liegt der Keimstock, in dem die Eier entstehen. Sie wandern von hier aus in den Brutraum, wo ihre Entwicklung bis zum vollendeten Krebstierchen vor sich geht. Man sieht daher nicht selten statt der Eier im Brutraum Embryonen, die durch das große, dunkle Auge sich kennzeichnen. — Aehnliche Verhältnisse herrschen bei den nahe verwandten Gattungen; bei mehreren sind die Männchen selten oder gar noch unbekannt.

Der Rüsselkrebs (Bosmina, Abb. 14) wird vorwiegend als Bestandteil des Planktons im freien Wasser der Seemitte gefunden. Scapholeberis (Abbildung 8) ist schwarzgrün, hält sich gern an kleinen, freien Stellen zwischen den Beständen der Uferpflanzen auf und pflegt häufig mit dem Rücken nach unten an der Wasseroberfläche zu „hängen". In Fanggläsern läßt sich diese Gewohnheit leicht beobachten. Mit ihm zusammen findet sich häufig Polyphemus (Abbildung 12) von sonderbarer, gleichsam zusammengeschobener Gestalt. Erwähnung verdient schließlich das (hier nicht abgebildete) Kristallkrebschen, Sida cristallina, 2 bis 4 mm lang, mit sechs Beinpaaren und mit glasklarer Schale. Die Tierchen setzen sich mittels einer im Nacken (!) befindlichen Haftscheibe am Glase oder an Wasserpflanzen fest. —

6. Aus den Eiern der Kopepoden und Ostrakoden schlüpfen Jugendformen, die vom erwachsenen Tier völlig verschieden sind und Nauplius genannt werden. Sie machen eine Reihe von Häutungen durch und erhalten dabei schrittweise die endgültige Gestalt.

M. Becker.

Kleine Beiträge.

Geraniumessenz und Rosenöl.

Es gibt bis jetzt kein Mittel, welches das teure und hochwertige Rosenöl ersetzen könnte. Am geeignetsten, aber immer noch weit entfernt von der Feinheit des Rosenöls, ist bis heutigentags die Geranienessenz. Aus diesem Grunde wird die Rosengeranie (Pelargonium capitatum) im großen gezüchtet. Sie ist eine widerstandsfähige Pflanze, die in allen ihren Teilen Duftstoffe enthält, die durch Destillation gewonnen und zur Geranienessenz verdichtet werden. Diese Essenz wird neuerdings mehr und mehr durch diejenige der Palma rosa, einer indischen Geranie, ersetzt, oder durch Zitronenöl, Terpentinderivate und noch

Digitized by Google

billigere chemische Fabrikate gestreckt und gefälscht. Die Geranienkultur ist in Nordafrika, besonders in Algerien, sowie in den spanischen Provinzen Valencia und Almeria, verbreitet, sie verlangt frischen und fetten, nicht zu feuchten Boden, gedeiht in Tälern und an sanften Hängen und ist hinsichtlich der Düngung besonders anspruchsvoll. Die Blätter enthalten 33 Prozent Kaliumkarbonat, 20 Prozent Stickstoff und 12 Prozent Phosphorsäure. Die Kulturen brauchen also einen sehr reichhaltigen Stickstoff- und Phosphordünger. Mit dem zweiten Jahr der Pflanzung beginnt schon die Ernte, die dreimal jährlich stattfindet: im April – Mai, Juli – August und Oktober – November. Man hat also eine Frühjahrs-, Sommer- und Herbsternte, die immer mit der Sichel eingebracht wird. Man erhält auf 500 bis 1000 Kilogramm Blätter erst ein Kilogramm Essenz, und ein Hektar liefert im Jahre 20 bis 28 Kilogramm davon. Vor 50 bis 60 Jahren kostete ein Kilogramm Geranienessenz noch 100 ℳ und mehr; heute erhält man es schon für 10 ℳ, doch schwanken die Preise auch heutigentags noch, je nach Herkunft und Qualität, ganz wesentlich, und die allerfeinsten Sorten erreichen Preise bis zu 20 ℳ das Kilogramm. Dr. K. Dg.

Daß die Termiten eine Landplage sind, weiß mancher Europäer, aber was der Nichtsahnende in Afrika mit diesen Quälgeistern erleben kann, schildert recht amüsant der Deutsch-Südwest-Kämpfer und Farmer Hennig in seinem vor kurzem bei Brockhaus erschienenen Kolonialbuch „Sturm und Sonnenschein in Deutsch-Südwest":

„Wie unangenehm nächtliche Termitenüberfälle auf Menschen werden können, sollte ich einmal am eigenen Leibe erfahren. Bald nachdem das Licht im Schlafzimmer gelöscht und Ruhe im Hause eingetreten war, bemerkte ich ein leises Rascheln, dessen Herkunft ich mir zunächst nicht erklären konnte. Schließlich wurde es mir immer klarer, daß das Geräusch aus der Wand kam. An nichts Böses denkend schlief ich ein. Nach kurzer Ruhe fuhr ich wie vom Teufel besessen in die Höhe. Mein ganzer Körper brannte, als ob ich mit tausend Stecknadeln bearbeitet würde. Ueberall krabbelte und raschelte es. Also schnell Licht! – Da stellte sich das ganze Unglück heraus.

Ein stattliches Termitenvolk hatte sich im Innern der Wand hochgearbeitet, ein kleines Loch durchgestoßen, und durch dieses passierte nun ein Quälgeist nach dem andern im Gänsemarsch unmittelbar in mein Bett, das ausnahmsweise in dieser Nacht dicht an der Wand stand.

In gleicher Weise wie Holz sind auch alle Erzeugnisse aus Pflanzenfaser, Papier, Stoffe usw. dem Termitenfraß ausgesetzt. Bessere Büchereien sind auf Farmen eine Seltenheit; wer eine sein eigen nennt, ist stolz darauf und freut sich seines wertvollen Besitzes, der ihm schon manche angenehme Stunde in Afrikas Einsamkeit bereitet hat. So dachte auch ein Farmer, der mit vergnügtem Lächeln seinen schönen, wohlgeordneten und aufgereihten Bücherbestand musterte. Als er aber eines seiner Lieblingsbücher herausnehmen wollte, da stand ihm das Entsetzen auf der Stirn geschrieben. Denn er hatte – nichts in der Hand. Im nächsten Augenblick sank seine stolze Bücherei wie ein Kartenhaus in sich zusammen. Die Termiten hatten alles aufgefressen und nur die äußere Hülle stehen lassen."

Beobachtungen aus dem Leserkreis.

Der Richtungssinn der Kröte.

Ueber den außerordentlich feinen Richtungssinn bei einer Kröte habe ich folgende Beobachtung gemacht: Vor kurzem geriet beim Einschaufeln von Steinkohlen eine Kröte mit in den Kohleneimer und sollte am folgenden Tage im Garten ausgesetzt werden. Zu diesem Zwecke tat ich sie in eine große weiße Tüte, die ich kurz vor der Mitnahme noch einmal öffnete, um nach dem Tiere zu sehen. Die Tüte lag flach auf meiner Hand. Dabei fand ich, daß die Kröte den Kopf bei horizontalen Drehungen der Tüte stets in der vor der Drehung innegehabten Richtung durch eine entsprechende Gegendrehung zu erhalten suchte. Dieses Streben machte sich auch bei sehr geringen und sehr langsamen Drehungen deutlich bemerkbar. Auf eine Ortsorientierung der Kröte an Gegenständen außerhalb der Tüte konnte dieser Richtungssinn wohl kaum zurückgeführt werden, denn erstens hatte ich die Tütenöffnung so weit verkleinert, daß nur ein kleiner Beobachtungsspalt geblieben war, zweitens nahm ich die Drehung nicht nur mit dem Handteller, sondern auch mit dem ganzen Körper vor, und drittens hatte ich die Kröte so gesetzt, daß ihr Kopf von dem Beobachtungsspalt abgewandt war. Größeren Drehungen von etwa mehr als 80 Grad konnte die Kröte mit dem Kopfe natürlich nicht folgen. Aber nach der neuen Ruhestellung reagierte das Tier auf weitere Drehungen sofort wieder in der angegebenen, feinen Weise.

H. Hölscher.

Digitized by Google

Ein seltsamer Heiligenschein.

Ich gehe gern bei Mondenscheint durchs freie Feld. Dabei bemerkte ich fast jedesmal, besonders aber, wenn Tau lag, daß der Kopf meines Schattenbildes mit einem hellen Strahlenkranze umgeben war, wie ihn die Maler auf Heiligenbildern anbringen. Bei den Schattenbildern meiner Begleiter sah ich nichts. Ich machte auf die Erscheinung aufmerksam, aber niemandem fiel etwas an meinem Schatten auf. Als jeder Begleiter auf seinen eigenen Schatten achtete, sah jeder sein Schattenbild mit dem Heiligenschein geziert, der leider nur für ihn selbst sichtbar war, gleichsam als bildliche Darstellung der Wahrheit, daß die Menschen sich zu gern selbst als Heilige sehen. Nun wurden Versuche gemacht. Die Hand wurde in Kopfhöhe gehalten. Die Strahlen waren nicht zu bemerken. Der Hut wurde über den Kopf gehalten. Der Kopf behielt seine Strahlenkrone, aber am Schatten des Hutes war nichts zu sehen.

Wir waren mit der Erklärung schnell fertig. Es war natürlich eine Erscheinung, welche der optischen Gesetzmäßigkeit entspricht. Wir hatten aber in unserer Gesellschaft einen jungen Grübler, der durchaus mehr wissen wollte. Welche Gesetze kommen hier in Betracht? Warum sind die Strahlen nur am Kopfschatten zu sehen? Wir waren leider alle nicht Physiker genug, um schlagend antworten zu können. Vielleicht finden sich unter den Lesern des „Naturfreund" jemand, der eine ausführliche Erklärung geben kann und sich die Mühe nicht verdrießen läßt. Es ist ja nicht ausgeschlossen, daß auch andere Naturgenießer ähnliche Beobachtungen machen; denn ich glaube nicht, daß nur unser sächsischer Mond die Schattenbilder der „hellen" Sachsen mit Heiligenscheinen versieht. Eine Erklärung der Erscheinung wäre gewiß nicht unangebracht.

Hamann, Großröhrsdorf i. Sa.

Antwort:

Der sogenannte Heiligenschein, der zum ersten Male von Winterfeld (1795) beschrieben worden ist und nur bei hellem Mondscheine oder bei tiefem Sonnenstande (bei hochstehender Sonne wird der Nimbus von dem grellen Sonnenlicht überstrahlt, für das Auge ausgelöscht) beobachtet werden kann, beruht auf dem Satze, daß Strahlen, welche durch eine brechende Kugel gegangen sind und an deren Hinterwand ein Bild erzeugen, auf demselben Wege wieder zurückkehren. Jeder einzelne Tautropfen erzeugt auf seinem Grashalme ein Sonnenbild, dessen Strahlen in der gleichen Richtung rückwärts gehen und den ganzen Tropfen erleuchten, natürlich nur für ein Auge, das sich in der Richtung der Strahlen befindet. Indessen ist der Schein selbst auf einer trockenen Wiese, ja schon überhaupt auf jeder rauhen Fläche, wenn auch weit schwächer, zu erblicken und rührt dann einfach davon her, daß die rauhen Teile um den Kopfschatten herum dem Auge ihre beleuchteten Hälften, wie Vollmonde, zuwenden, während entferntere Teile sich wie Mondviertel oder Neumonde verhalten. Jedenfalls aber kann das Phänomen aus den besagten Gründen nur um den Schatten des eigenen Kopfes und nicht etwa noch um den Schatten eines anderen Körperteiles oder Gegenstandes, der von den Augen weiter als der nächste, obere Kopfumfang entfernt ist, wahrgenommen werden.

Sanitätsrat Dr. Fischer, Fallingbostel.

Den Heiligenschein um den Kopfschatten im betauten Grase, auf frischgepflügtem Ackerland oder in Kornfeldern habe ich schon als Junge von 12 bis 14 Jahren bemerkt und beobachtet, bis ich den Grund entdeckte (worauf ich jetzt noch stolz bin!): Die Blicke auf den Kopfschatten hin gehen den Sonnen- (oder Mond-) Strahlen parallel. Die dem Schatten zunächst befindlichen Halme oder Erdschatten sind also fast ganz belichtet; je weiter vom Kopfschatten entfernt, desto mehr zeigen die einzelnen Halme schon beschattete Partien, die im Gesamtbild die Fläche dunkler erscheinen lassen. Beim gepflügten Ackerfeld ist die Erscheinung am besten zu beobachten, weil da die einzelnen Schattenpartieen mehr in die Augen fallen als bei den feinen Gräsern; auch beobachtet man den Heiligenschein besser, wenn man sich vorwärts bewegt als beim Stillstehen.

Pastor Fr. Sintnis, Zehdenick.

Noch eine eigenartige Naturerscheinung.

Eine eigenartige Naturerscheinung konnte ich am Dienstag, 11. Mai, abends, auf der Eisenbahn-

Fig. 1.

Fig. 2.

fahrt von Oels nach Groß-Graben beobachten. Ich wurde um 7 Uhr 5 Minuten mitteleuropäischer

Digitized by Google

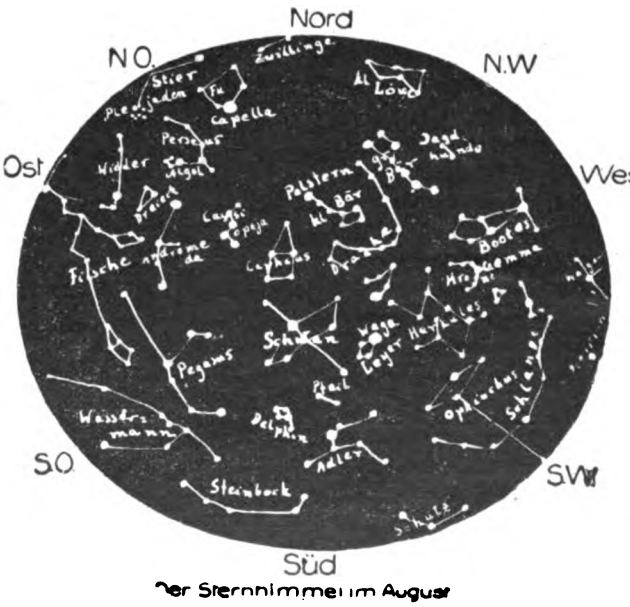
Zeit darauf aufmerksam, eingetreten ist die Erscheinung wohl schon früher. Die hellrot glühende Sonnenscheibe mit schon erheblich vergrößertem scheinbarem Durchmesser neigte sich zum Untergang. Der Horizont war dunstig. Als ich die Erscheinung wahrnahm, stand eine lange, schmale, dunkle Wolke vor der Sonne, ohne sie zu verdecken. Von der Sonnenscheibe aus dehnte sich nach oben und unten ein Lichtband genau in der Breite des Sonnendurchmessers und zunächst je etwa zwei Sonnendurchmesser lang von der Sonnenscheibe ausgehend aus, wie dies in Fig. 1 angedeutet ist. Das Lichtband war dann eine kurze Zeit nur unterhalb der Sonne zu sehen, später nur darüber, und zwar wurde es desto länger, je tiefer die Sonne unter die Wolke herabsank. Um 7,12 Uhr abends bot sich etwa das Bild von Fig. 2 mit der deutlichen Bildung einer Nebensonne in der Wolke. Der dazwischentretende Wald hinderte dann die weitere genaue Beobachtung.

G. Leßmann, Pastor, Neumittelwalde.

*

Der Sternhimmel im August.

Bei der abnehmenden Länge der Tage, die sich schon deutlich fühlbar macht, ist es angemessen, diesen Bericht auf 9 Uhr abends zu stellen, denn dann sind auch die schwachen Sterne erschienen. Wenn wir dann zu den Sternen blicken, finden wir, daß die große Sommergruppe wieder ein merkbares Stück weiter nach Osten gerückt ist. Schon steht Bootes mit Arktur hoch im Westen, die Krone daneben nach dem Meridian hin, dann übereinander am Zenit der große Herkules, unter ihm der Schlangenträger Ophiuchus mit der sich in seinen Händen windenden Schlange und am Horizont im Untergehen der Skorpion mit Antares. Es bleiben also sichtbar nur noch die Leier nahe dem Zenit, dann Schwan und Adler in der Milchstraße. Diese zieht jetzt in leicht gekrümmtem Bogen von Norden nach Süden östlich des Meridians. Ihre breiten hellen Arme am südlichen Ende treten gerade jetzt besonders schön hervor und fordern zur Betrachtung dieses merkwürdigen und rätselhaften Gebildes auf. Am Horizont im Westen und Nordwesten liegen Jungfrau und großer Löwe im Begriff unterzugehen, und der große Bär sinkt langsam im Nordwesten unter den Pol. Hier, unter dem Pol erhebt sich Capella, die im Winter Zenitstern für uns ist. Perseus, Cassiopeja und Andromeda treten im Nordosten wieder deutlich hervor, nachdem die nächtliche Dämmerung verschwunden ist, und Cepheus steigt an das Zenit. Den östlichen Himmel nehmen Steinbock, Wassermann, Pegasus und Fische ein, alles Sternbilder ohne helle Sterne. Die Sichtbarkeit der großen Planeten ist recht günstig geworden, vor allem weil die Abendstunden wieder in den Vordergrund treten. Denn Merkur wird in der zweiten Hälfte des Monats Morgenstern, da er am 25. August seinen größten westlichen Abstand von der Sonne hat. Venus ist ebenfalls Morgenstern, sie erscheint zwei Stunden vor der Sonne. Mars ist in den Widder getreten, rechtläufig, er geht zu Anfang um 10½ Uhr auf, zu Ende gegen 9 Uhr. Jupiter steht gerade der Sonne gegenüber, ist also die ganze Nacht als sehr heller Stern zu sehen. Saturn, rechtläufig in der Wage, geht anfangs um 11½ Uhr unter, zum Schluß gegen 9½ Uhr. Die Sonne sinkt mit zunehmender Geschwindigkeit nach Süden, und zwar um 10 Grad in diesem Monat; dieser erhebliche Betrag verkürzt uns die Tage von 15 Stunden 16 Minuten auf 13 Stunden 33 Minuten. An Meteoren ist dieser Monat ganz besonders reich; solche treten in schwachen Schwärmen auf in den



Der Sternhimmel im August

Tagen 1.–5., 7.–15., 20.–24., zu beachten ist das Auftreten der reichen Perseiden in den Tagen 9.–14., die aus dem Sternbild des Perseus auszustrahlen scheinen. Dieser Schwarm ist ziemlich gleichmäßig über seine Bahn verteilt, da er alle Jahre gleichmäßig reich auftritt. In seiner Bahn läuft auch der Komet 1862 III, mit einer Umlaufszeit von 120 Jahren. Offenbar ist daher der Meteorschwarm einst ein Teil des Kometen gewesen, der durch die Anziehungskraft der großen Planeten im Laufe der Zeit so auseinander gezogen ist. Riem.

Naturwissenschaftliche Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Der Radioapparat wird außer zu seinem eigentlichen Zweck in der Physik auch zu allerlei anderen Zwecken gebraucht. Das Neueste ist, daß man mit seiner Hilfe den **Abstand eines Luftschiffes vom Erdboden** bestimmen kann. Wie das möglich ist? Ganz einfach: Auf dem Luftschiff befindet sich ein kleiner Röhrensender mit Antenne und Wellenmesser. Nun hängt die Kapazität eines Leiters aber von der Nachbarschaft bedeutender Massen ab, ändert sich also insbesondere mit dem Abstand von der Erde. Dementsprechend wechseln auch die an dem genannten Apparat zu beobachtenden Erscheinungen mit diesem Abstande, woraus sich die Möglichkeit ergibt, umgekehrt diesen aus jenem zu berechnen (Löwy, Physikalische Zeitschrift 26, 646; Physikalische Berichte 8, 843).

Im Kreise Goldap in Ostpreußen hat sich das merkwürdige Naturereignis des plötzlichen vollständigen **Verschwindens eines Sees** im Anschluß an ein starkes Gewitter zugetragen. Der sogenannte Kleine Tobellus-See (lit.: Lochsee) bei Staatshusen, ein sogenannter Faulschlammsee, verschwand nach einem Gewitter am 30. Mai, mittags um 1 Uhr, etwa eine halbe Stunde nach Aufhören des Regens in der Zeit von etwa einer Viertelstunde völlig. Die beiden Augenzeugen, Gutsbesitzer Adomeit und Lehrer Krack, beobachteten, wie zuerst in der Mitte des Sees eine Bewegung entstand, dann das Wasser explosionsartig 4 bis 5 m hoch emporgeschleudert wurde und Erdklumpen von 3 bis 4 cbm Größe in die Höhe gerissen wurden. Die emporgeschleuderten Erd- und Schlammassen schoben sich schnell nach den Ufern zu und bedeckten schließlich die ganze Fläche, die dann aussah wie ein frisch gepflügter Acker. — Die Erklärung des merkwürdigen Ereignisses gibt Prof. Andree vom Geolog. Institut in Königsberg wie folgt: Der Untergrund des Sees bestand aus einem Schlammkissen, das von fauliger, verwodernder Masse gebildet war, in dem und unter dem sich offenbar größere Gasmassen (Sumpfgas) angesammelt hatten, die aber durch die dichte Decke am Entweichen verhindert waren. Infolge des Gewitters, vermutlich einer plötzlichen Luftdruckänderung, platzte die Decke, und es erfolgte eine Umlagerung, das Wasser drang in den ausgehöhlten Untergrund ein, der Schlamm liegt jetzt oben, und wo vorher ein glänzender Wasserspiegel war, ist jetzt ein unbetretbarer Morast. (Der Bericht Andrees in der „Königsberger Allgemeinen Zeitung" wurde mir von einem unserer Leser freundlichst zugeschickt, wofür ihm hiermit bestens gedankt sei.)

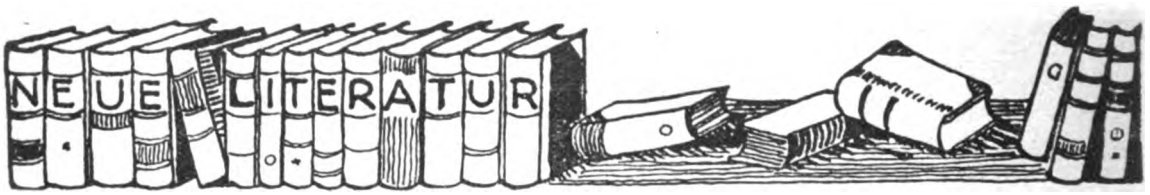
b) Biologie.

Für die Beurteilung der Selektionstheorie wird der Streit Heikertingers und Wasmanns um die **Ameisenmimikry** von Bedeutung. Solange Heikertingers Angriff sich nur gegen die Benennung „Mimikry" richtete, — wenn es ihm auch offenbar letzten Endes um mehr ging! — war er, berechtigt oder nicht, immerhin nur ein Streit um Worte. Ob man die zur Untersuchung stehenden Fälle von Ameisenähnlichkeit nun Mimikry oder mit Heikertinger Mimese nennt, ändert an der Sache nichts. Jetzt aber prüft Heikertinger in Nr. 12 des Biologischen Zentralblattes 1925 und Nr. 6, 1926 die Tatsachen selbst. Sein, wie er sich ausdrückt, „unerwartetes, geradezu kaum begreifliches" Ergebnis ist: Was die Gesichtsmimese angeht (auf Täuschung des Gesichtssinnes zielende Nachahmung der Körpergestalt), so liegt in den weitaus meisten der von Wasmann angeführten Fällen gar keine Ameisenähnlichkeit vor. (Wer die von W. gebotenen Bilder betrachtet, wird allerdings die Aehnlichkeit, die durch Farbflecke und Lichtreflexe hervorgerufen werden soll, auch nicht entdecken können. Einen anderen Maßstab zur Beurteilung der Aehnlichkeit als das Menschenauge aber haben wir nach Heikertinger nicht.) Es fehlt also die Grundvoraussetzung für Mimikry (Mimese). Bei denjenigen Gliederfüßlern (Ameisenräubern), die wirklich ameisenähnlich sind, aber kann es sich nicht um Anpassung handeln, da man sonst ein Verbungern der nicht angepaßten Formen annehmen müßte, was nicht denkbar ist. Die Uebereinstimmung in der Farbe bei einigen Ameisengästen und ihren Wirten ist reiner Zufall. Eine solche ist, da es sich um die gewöhnlichen Farben

Digitized by Google

von Ameisen und Käfern handelt, nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeit von vornherein in einem Teil der Fälle zu erwarten. Dazu kommt die untergeordnete Rolle des Gesichtssinnes bei den Ameisen und das Leben im dunklen Nest. — Eine Untersuchung der Tastgeruchsmimikry — dazu gehören die allgemein bekannten und auffallenden Beispiele von Ameisenmimikry — will Heikertinger später veröffentlichen. Wie wird Wasmann sich zu Heikertingers Ausführungen stellen? (Vgl. auch die Umschau im „Naturfreund" 1925, H. 9, S. 283 und 1926, H. 1, S. 18;

Während so der Streit um die Ameisenmimikry geht, meldet E. Study **neue Fälle von Mimikry** an (Zoologische Jahrbücher, Abteilung für allgemeine Zoologie und Physik 42, 4; Berichte über die wissenschaftliche Biologie I, 1/2). Es handelt sich vor allem um drei Arten von Raubfliegen (Asilidae) des Amazonasgebietes, aus dem ja auch die ersten klassischen Mimikrybeispiele stammen. Sie ahmen ihre Beutetiere, Bienen und Wespen, nach, eine sogar die „Körbchen" an den Beinen der Biene. Nach Study handelt es sich um echte Mimikry: die Fliegen, die sich vorzugsweise da aufhalten, wo Bienen umherschwärmen, genießen durch ihre Aehnlichkeit verhältnismäßigen Schutz. (Der Beweis hierfür steht freilich aus.) Zwei weitere Fälle (ebenfalls Fliegen) sind noch zweifelhafter, da die Zusammengehörigkeit von Nachahmer und Modell unsicher ist.



Rickmer W. Rickmers, „Di: **Wallfahrt zum wahren Jakob**". Brockhaus, Leipzig, 1926, 159 S. (Reisen und Abenteuer Band 33).

Der wahre Jakob ist der Sarg mit der Leiche des heiligen Jakobus in Santiago de Compostela. Der Verfasser war zwar selbst nicht dort, bringt aber im Schlußkapitel des Buches den Bericht der Fahrt einer Frankfurter Schulklasse zu diesem berühmten Wallfahrtsort. Er hat sich lieber seinen geliebten Bergen zugewandt. Von dem unberührten Kantabrien — dem Spanien nördlich des 42. Breitengrads und westlich vom biskayischen Winkel — handelt sein Buch. Von herzhaftem Humor getränkt, bietet es ein lebenswarmes Bild der unbekannten Gebirgswelt Kantabriens und der vom Fremdenstrom noch unberührten Landschaften Asturien und Galizien mit ihren verschlafenen alten Städten und eigenartigen Bewohnern. Ein neues Reiseziel für die italienmüden südwärtsstrebenden Naturfreunde will uns der Verfasser vor Augen stellen, wo die Landschaft noch nicht abgedroschen und auch dem mäßig Bemittelten zugänglich ist. Sein beredtes Wort und die schönen Aufnahmen, welche die Eigenart der Landschaft treffend wiedergeben, vermitteln dem Leser ein eindrucksvolles Bild dieses reizvollen Gebiets. M.

Himmelsglobus. Bearbeitet von Robert Henseling. (Verlag Dietrich Reimer. 13,50 *M.*) Dieser schöne Sternglobus, dessen Erscheinen hier schon kurz angezeigt wurde, kann allen Freunden der Astronomie bestens empfohlen werden. Die Benutzung eines Globus hat den Karten gegenüber den Vorteil, daß die Abstände der Sterne unverzerrt erscheinen. Daran, daß sich der Beobachter in den Mittelpunkt der Kugel hineinversetzen muß, gewöhnt man sich schnell. Auf dem Henselingschen Globus sind sämtliche sichtbaren Fixsterne erster bis fünfter Größe in ihrer verschiedenen Größe sehr genau verzeichnet. Die Darstellung der Milchstraße wirkt besonders übersichtlich durch Einzeichnung der Linien gleicher Helligkeit. Veränderliche Sterne sind, was dem Liebhaber willkommen sein wird, durch rote Kreise hervorgehoben. Die durch schwarze Kreisscheiben dargestellten Sterne heben sich von dem hellen Untergrund ab. Der Preis des Globus, der einen Durchmesser von 21 cm hat, kann als niedrig bezeichnet werden. L.

E. Alt, **Wind und Wetter**, Bücher der Naturw., Bd. 31, Verlag Ph. Reclam jun. Leipzig, 1,20 Mk. Das vortreffliche Büchlein gibt einen sehr guten Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der Wetterkunde, insonderheit ist auch die Bjerknessche Theorie darin eingehend dargestellt. Es kann ohne Vorbehalt empfohlen werden.

M. Friedrich, **„Experimente vom Klub der Weisen"**. Band I: **„Der Weg zum Erfinden"**, Verlag M. Jänecke, Leipzig 1925, Preis kart. 1,55 *M.*

Versuche mit den alltäglich uns umgebenden Dingen sind das beste Mittel, um auf eine angenehme Weise Kindern und Erwachsenen bleibende Kenntnisse über die Gesetze des Naturgeschehens zu vermitteln. Besonders glücklich sind die Versuche des uns vorliegenden Bändchens ausgewählt, insofern sie keiner Apparate bedürfen und keine Kosten verursachen und dabei doch so gründlich und einheitlich vorgehen, daß sie zu eigenem Forschen und Erfinden anregen können. So bildet das hübsch ausgestattete Bändchen eine bedeutsame Bereicherung der Geschenkbücher für die Jugend.

Henry Hoek, **„Wetter, Wolken, Wind"**. Ein Buch für jedermann. (Verlag von F. A. Brockhaus, Leipzig 1926.) Auch in diesem Jahr nehmen Wetter, Wolken und Wind leider unsere Gedanken weit mehr in Anspruch, als uns erwünscht ist. Es läßt sich schon voraussehen, daß auch in der diesjährigen Sommerfrische das Wetter mit seinen alten und doch ewig neuen Ungebührlichkeiten wieder den Sieg über alle anderen Gesprächsthemen davon tragen wird. Da wird es ratsam sein, sich rechtzeitig einen zuverlässigen Lehrmeister zu verschaffen, von welchem man über alle Fragen des Wetters Bescheid erhalten kann. Wer sich als solchen das obengenannte Buch wählt, wird nicht nur allen auftauchenden Fragen vollauf gewachsen sein, sondern wird zugleich durch die launige, unterhaltende Darstellung in ihm wenigstens über das Wetter manche angenehme Stunde haben, wenn ihm dieses selbst auch keine solche gewährt. . . . tt.

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund".

Die heimtückische Amalgamplombe.

Ein Bericht über chronische Quecksilbervergiftung.

Nach der Veröffentlichung von Prof. Stock referiert von Dr. Hans Schimank, Technische Staatslehranstalten.

Es ist wohl nicht zu viel gesagt, wenn man behauptet, daß jedem Kulturzustand eine bestimmte Gruppe von Krankheiten eigentümlich ist und daß Zahl und Wesen dieser Krankheiten umso schwerer bestimmbar und unterscheidbar werden, je mannigfaltiger und differenzierter die Elemente und ihre Verknüpfungen für eine Kultur sind. Dabei besteht das Gefahrmoment weniger in dem Auftreten von schweren akuten Krankheitsformen als vielmehr in der Zuordnung mannigfaltiger und zum Teil wenig ausgeprägter Symptome zu chronischen Erkrankungen, wie sie durch besondere Bedingungen in dem einen oder anderen Beruf hervorgerufen werden.

Als ein typisches Beispiel einer solchen Berufskrankheit, der sehr viele Menschen unwissentlich unterliegen, soll hier einiges über die chronische Quecksilbervergiftung berichtet werden, deren voller Symptomenkomplex erst unlängst durch einen der bekanntesten deutschen Chemiker, Professor Alfred Stock, Berlin, klargestellt worden ist.

Stock litt seit etwa 25 Jahren an Beschwerden, die anfangs nur geringfügig waren, allmählich sich aber bis zur Unerträglichkeit steigerten. Trotz der Heranziehung namhafter Aerzte und trotz der Ausführung von ihnen vorgeschlagener operativer Eingriffe wollte es nicht gelingen, mehr als nur gelegentliche und schnell vorübergehende Besserungen des Zustandes zu erreichen. Ein nach Stocks eigenen Worten „Zusammentreffen einiger glücklich-unglücklicher Umstände" führte dann zu der Erkenntnis, daß die gemeinsame Ursache aller Beschwerden eine chronische Quecksilbervergiftung war, deren Symptome im Gegensatz zu denen der akuten Quecksilbervergiftung bisher nicht genügend bekannt waren.

Hervorgerufen war die Erkrankung durch jahrelanges Arbeiten in Räumen, deren Luft mit Quecksilberdampf gesättigt war, wie es in einer großen Anzahl physikalischer und chemischer Laboratorien der Fall ist, in denen in mehr oder weniger ausgedehntem Maße mit Quecksilber gearbeitet wird.

Die hauptsächlichsten Symptome, die Stock im Laufe der Jahre an sich beobachten konnte, sind folgende:

Zunächst in Pausen auftretender leichter Kopfschmerz, der sich allmählich zu einem das Denken erschwerendem Kopfdruck und schließlich andauerndem schweren Kopfschmerz steigerte. Dazu trat leichte Benommenheit, die zu dauernder nervöser Unruhe und Reizbarkeit anwuchs und zuletzt mit heftigem Schwindelgefühl und gelegentlichen Sehstörungen verbunden war. Erkrankungen der oberen Luftwege traten hinzu: Katarrhe des Nasen-Rachenraumes, Halsentzündung, Ohrenschmerzen, Herabsetzung des Hör- und Riechvermögens, Speichelfluß, Entzündungen der Mundschleimhaut, des Zahnfleisches, der Augen und ähnliches.

Als für den geistigen Arbeiter besonders unliebsame Erscheinungen machte sich vermehrtes Schlafbedürfnis, Abgespanntheit, Unlust zu geistiger Arbeit und als Schlimmstes Minderung des Gedächtnisses bemerkbar. Daß alle diese Symptome in der Tat auf Rechnung der chronischen Quecksilbervergiftung zu setzen waren, geht daraus hervor, daß sie verschwunden oder doch stark zurückgegangen sind, seitdem nach Erkenntnis der wahren Ursache ein weiteres Einatmen von Quecksilberdampf vermieden wurde. Auch vorher schon gelang es, für Stunden wenigstens alle geistigen Beschwerden zum Schwinden zu bringen, wenn bestimmte Stellen der oberen Nasenschleimhaut mit Kokain behandelt wurden.

Eine Erscheinung, welche die schleichende Quecksilbervergiftung mit der chronischen Bleivergiftung gemeinsam hat, ist ein eigentümliches Schwanken des Krankheitszustandes, das auf Wochen relativer Besserung plötzlich schwere Rückfälle folgen läßt. Die Heilung erfolgt sehr langsam, so daß erst Jahre nach Beseitigung der krankmachenden Ursache die Folgeerscheinungen verschwinden, wie andererseits die Erscheinungen ganz allmählich auftreten und teilweise erst voll zur Geltung kommen, nachdem die schädigende Wirkung bereits seit langem aufgehört hat.

Digitized by Google

Es ist klar, daß Stock alsbald auch Untersuchungen darüber anstellte, wie der Verseuchung der Luft durch Quecksilber in Laboratorien vorzubeugen ist. Daß selbst bei vorsichtigem Arbeiten hin und wieder ein Verschütten von Quecksilber vorkommt, ist bedauerlich, aber kaum zu vermeiden. Das Schlimme dabei ist, daß stets etwas Quecksilber in die Ritzen des Fußbodens gerät, aus denen es praktisch kaum vollkommen wieder zu entfernen ist. Wo es also irgend angeht, sollen deshalb in allen Räumen, in denen mit Quecksilber gearbeitet werden muß — und das gilt insbesondere auch für die Planung und Anlage von Unterrichtsräumen für den physikalischen und chemischen Unterricht sowie für Uebungsräume —, sämtliche Ritzen und Stoßfugen aufs sorgfältigste verkittet werden. Vielleicht würde es sich sogar empfehlen, um den Experimentiertisch herum den Boden schwach geneigt anzulegen, sodaß etwa verschüttetes Quecksilber an einer vertieft gelegenen Stelle zusammengefegt und von dort entfernt werden kann. Da dies Verfahren aber in der Mehrzahl der Fälle noch nicht in Frage kommt, so muß in solchen Fällen — nach dem Vorschlage von Stock — oftmals und ausgiebig gelüftet werden, wobei die Zugluft möglichst intensiv den verseuchten Raum durchspülen soll. Das gleiche Verfahren ist auch für lange Zeit anzuwenden, wenn etwa im Hause durch Zerbrechen eines Thermometers Quecksilber verschüttet worden ist.

Schließlich möge die verbreitetste Quelle aller schleichenden Quecksilbervergiftungen zur Besprechung gelangen: die Amalgamzahnplombe. Stock, der auch diesbezügliche genaue Messungen angestellt hat, mag hierzu selbst das Wort haben. Er schreibt:

„Die Zahnheilkunde sollte auf die Verwendung von Amalgamen als Füllmittel ganz oder doch überall dort verzichten, wo es nur irgend möglich ist. Es unterliegt keinem Zweifel, daß viele Beschwerden, Mattigkeit, Mißmut, Gereiztheit, Kopfschmerzen, Schwindel, Gedächtnisschwäche, Mundentzündungen, Durchfälle, Appetitlosigkeit, chronische Schnupfen und Katarrhe, manchmal von dem Quecksilber verursacht sind, das dem Körper zwar in kleiner Menge, aber dauernd zugeführt wird. Die Aerzte sollten dieser Tatsache ernsteste Beachtung schenken. Es wird sich dann wahrscheinlich herausstellen, daß die leichtsinnige Einführung der Amalgame als Zahnfüllmittel eine arge Versündigung an der Menschheit war."

In der Originalabhandlung Stocks im 15. Heft der Zeitschrift für angewandte Chemie ist eine Reihe von Fällen aufgeführt, bei denen nachweislich eine durch Zahnfüllungen hervorgerufene Quecksilbervergiftung die Ursache von Beschwerden der oben aufgeführten Art war. Versuche mit einer aus einem Zahn herausgefallenen Amalgamfüllung ergaben beispielsweise, daß bei der Mundtemperatur hieraus binnen vierzehn Tagen 29,4 Milligramm Quecksilber verdampfen. So klein diese Menge an sich ist, muß man doch bedenken, daß sie dem Körper ständig zugeführt wird. Da bei älteren Amalgamplomben auch das Vorhandensein von Tröpfchen metallischen Quecksilbers nachgewiesen werden konnte, kommt vielleicht zu der Wirkung des eingeatmeten Quecksilbers noch eine direkte Aufnahme des Giftes durch die Haut hindurch hinzu, eine Wirkung, die die gleichen Erscheinungen hervorruft wie die Quecksilberaufnahme durch Einatmen.

Nach allem Gesagten wird man nicht umhin können, die chronische Quecksilbervergiftung wenigstens in ihrer milden Form als eine recht weit verbreitete, wenn auch nur selten richtig erkannte Krankheitsform anzusehen. Als Berufskrankheit ist sie mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit bei den meisten Physikern und Chemikern anzunehmen, und es wäre vom Standpunkt der allgemeinen Hygiene aus vielleicht interessant, wenn einmal nach den von Stock ausgearbeiteten Methoden der Quecksilbergehalt von in dieser Hinsicht verdächtigen Räumen systematisch untersucht würde.

Nachschrift bei der Korrektur.

Wie zu erwarten war, hat die Veröffentlichung von Stock lebhafte Gegenäußerungen, besonders von Seiten der Zahnärzte hervorgerufen. Vor allem wurde gegen seine Ausführungen eingewendet, daß seine Versuchsbedingungen (Abkühlung des luftleeren Röhrchens mit der Amalgamplombe am einen Ende auf Mundtemperatur, an dem anderen auf 0 Grad und weniger) nicht den natürlichen Verhältnissen entsprächen. Auf das angebliche Vorkommen von Vergiftungserscheinungen aber könne man sich kaum stützen, nachdem dieselben den Symptomen nervöser Erkrankung fast gleich sind. Im allgemeinen wurde jedoch auch von ärztlicher Seite die Berechtigung der Stockschen Darlegungen anerkannt und die Verwendung von indifferentem Füllmaterial wie Zement, Metallzement, gebranntem Porzellan und vor allem Gold empfohlen, besonders aber vor dem Zusammenbringen von Amalgam mit anderen Metallen gewarnt, weil durch dasselbe elektrolytische Prozesse eingeleitet werden können, welche die Zersetzung der labilen Quecksilberverbindung besonders begünstigen.

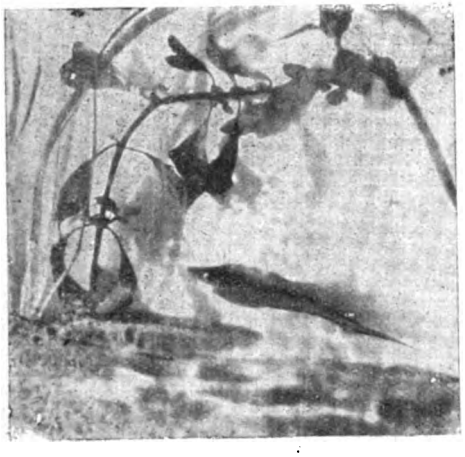
*

Digitized by Google

Von Wesen und Art der Liebhaberphotographie.

Von Fritz Hansen, Berlin-Lankwitz, Herausgeber der Zeitschrift „Die Linse.".

Der gewaltige Aufschwung, den die Liebhaberphotographie in unserer Zeit genommen hat, ist in erster Linie einem technischen Fortschritt, der Erfindung der photographischen Trockenplatte, zu verdanken. Ihr Erfinder, Dr. Maddox, hatte damit der Photographie im allgemeinen, der Amateurphotographie im besonderen einen großen Dienst

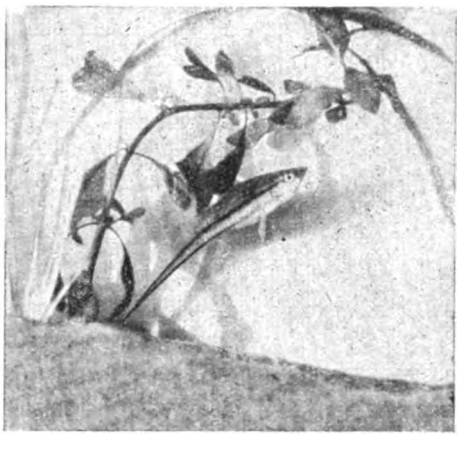


Schwertfisch durch die ungeschliffene Scheibe photographiert. Aufn. K. Hansen.

erwiesen, denn das umständliche Arbeiten im sogenannten „nassen Verfahren" verlangte die völlige Hingabe, die Ausübung der Photographie als Beruf. Erst die Vereinfachung in der Technik ermöglichte es, die Lichtbildnerei auch in den Mußestunden auszuüben und auch dem geistigen Inhalt des Produktes der Kamera Beachtung zu schenken. Die meisten Neuerungen und Verbesserungen, die von den Fabriken photographischer Artikel geschaffen wurden und allgemein benutzt werden, verdanken ihr Entstehen dem Anwachsen der Amateurphotographie. Diese selbst ist in verhältnismäßig kurzer Zeit zu einer ernsten beachtenswerten Beschäftigung geworden, die auf künstlerischem und wissenschaftlichem Gebiete vielfach von größerer Bedeutung ist als die Berufsphotographie.

Das erklärt sich leicht. Der Berufsphotograph ist in erster Linie Geschäftsmann, der, um leben zu können, tausenderlei Rücksichten auf das Publikum zu nehmen hat und durch seinen Beruf so in Anspruch genommen ist, daß ihm keine Zeit zur Lösung wissenschaftlicher oder künstlerischer Aufgaben bleibt. Der Amateur aber ist frei in geschäftlicher, technischer und künstlerischer Beziehung, er kann sich als Liebhaber besonderen Aufgaben widmen.

Die Gegnerschaft gegen den Amateurphotographen beruht zumeist auf der falschen Einschätzung als „Dilettant". Von diesem ist jedoch der „Amateur" ganz verschieden. Der Dilettant knipst blind darauf los, aus Eitelkeit, um Bildchen zeigen zu können. Der Amateur sucht das, was ihn geistig anregt, fortzubilden, nicht aus gesellschaftlichem,



Schwertfisch durch die Kristallspiegelglasscheibe (V. D. S.) eines Aquariums photographiert. Aufnahme von K. Hansen.

sondern aus künstlerischem Antrieb. Gemeinsam haben beide nur den Mangel an zunftmäßiger Ausbildung. Nicht belastet mit Prüfungszeugnissen, ist dem Amateur sein Temperament, sein Interesse an der Sache selbst Anlaß zur Arbeit. Auf ihn trifft zu, was Bismarck zu Forkenbeck sagte, als dieser sich weigerte, ganz plötzlich Minister zu werden: „Je weniger Ihr Urteil durch Sachkenntnis getrübt ist, umso unbefangener werden Sie an die Geschäfte gehen." Daraus spricht das Vertrauen in die Befähigung eines Mannes, der für tüchtig und entschlossen gehalten wurde.

Gegen den Amateur spricht oft ein tief eingewurzeltes Vorurteil, denn der Fachmann ist der Gründlichere, der Amateur der Genialere. Kein Wunder, daß der erstere den Amateur als Feind betrachtet, als Pfuscher verächtlich behandelt. Daß aber auch in der Photographie wie auf anderen Gebieten viele bedeutende Könner ihre Erfolge nicht auf eine ordnungsmäßig absolvierte Lehre stützen, ist ein Beweis dafür, daß ihr entschlossener Sinn, ihr Interesse an der Sache und ein Fünkchen Genie sie das Nötige in kurzer Zeit erlernen ließen. Jemehr in unserer Zeit sich das Netz der photographischen Wissenschaft und Technik verfeinert, umso kühner jene Außenseiter. Sie reißen an sich,

Digitized by Google

was sie eben brauchen, was ihrer Intuition verwandt zu sein scheint.

Eine Weile standen die Sachleute den Resultaten solcher Amateure, die bahnbrechend gewirkt

Schäfers Heimkehr. Phot. Schüler.

haben, ablehnend gegenüber; es war gewissermaßen ein Selbstschutz gegen den Eindringling, der aus den gewohnten ausgetretenen Gleisen drängte. Aber schließlich mußte man doch immer wieder diese Außenseiter anerkennen und ihre Arbeiten benutzen. Aus dem besonderen führt der Amateur ins allgemeine. Hatte der Fachmann ausschließlich und genug mit der Bildnisphotographie zu tun, so zeigten die Amateure, daß die Bildnisphotographie nicht „die" Photographie ist. Gegenüber der photographischen Betätigung auf technischem und wissenschaftlichem Gebiete, von deren Umfang man sich wohl nur in den Kreisen der Industrie einen richtigen Begriff macht, tritt die Porträtphotographie weit zurück. Der Amateurphotograph als Embryo des Kunstphotographen hat gewaltig an Bedeutung zugenommen. Ihm verdanken wir zahlreiche neue Techniken, wie Gummi-, Bromöldruck usw., zu deren Anwendung sich der Fachmann erst entschloß, als sie eingeführt waren. Das wird auch von klugen Fachleuten gern anerkannt. Ja, es gibt einige unter ihnen, die derartige photographische „Bastarde" aufnehmen und durch besondere Ausbildung unterstützen, so daß sie schließlich legitimiert in den Tempel aufgenommen werden, in dem sie längst zu Hause sind.

In einer Zeit aber, in der der Photographie die weitesten Grenzen gesteckt sind, ist es geradezu notwendig, von Amateuren Arbeiten zu sehen, die ganz persönlich wirken, uns Menschen und Dinge anders zeigen als in der bestellten Arbeit des Fachmannes. Der Amateur ist ein Wanderer, der nur das im Bilde festhält, was ihn fesselt und der Menge zeigt, worauf der Fachphotograph nicht eingestellt ist.

Eine besonders reizvolle Aufgabe ist es für den Amateur, die Heimat- und Naturphotographie zu pflegen, denn hier bietet sich für eine erfolgreiche Tätigkeit der weiteste Spielraum. Auf diesem Gebiete ist die Photographie ein Kulturfaktor, mit dem auch die moderne Pädagogik stark zu rechnen hat. Das, was die Photographie auszeichnet, ist den Vorzug vor der bloßen Betrachtung durch das Auge gibt, ist ihre Unbestechlichkeit. Das Auge läßt sich täuschen, es sieht weniger als das Objektiv und ermüdet leichter. Welche Naturdokumente durch die Photographie geschaffen werden können, zeigen u. a. auch die Bilder, die von der „Linse", Monatsschrift für Photographie und Kinematographie, veröffentlicht werden. Diese jetzt im 22.

Schloß Chillon. Phot. Knöfel.

Jahrgang erscheinende Zeitschrift läßt es sich besonders angelegen sein, die Leistungen der Photographie auf wissenschaftlichem Gebiete und in der Naturbetrachtung zu zeigen.

Digitized by Google

QH
5
V251

3. Jahrg. Detmold, September 1926 Heft Nr. 9

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage: „Natur und Technik"

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Unser Garten, unser Freund. Von P. Hoche. ❁ Gesang der Stürme. Von R. Fuchs. ❁ Tessiner Bilder. Von Dr. W. Fr. Schmidt. ❁ Vom Rosenkönig und anderen seltsamen Naturerscheinungen. Von Wilh. Hochgreve. ❁ Die Farbe der Vogelfedern. Von Dr. M. Eisentraut. ❁ Gibt es bei den Tieren Geisteskrankheiten? Von Dr. med. vet. Koßmag. ❁ Klein- und großsamige Pflanzen. Von Prof. Adolf Mayer. ❁ Erfahrungen mit jungen Raubvögeln. Von W. Radeck. ❁ Häusliche Studien. ❁ Kleine Beiträge. ❁ Beobachtungen aus dem Leserkreis. ❁ Der Sternhimmel im September ❁ Naturwissenschaftliche Umschau. ❁ Neue Literatur.

Natur und Technik: Aus der Geschichte des Gaslichts. Von W. Möller.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Unsere Welt".

Eine neue Monadologie. Von Prof. Dr. K. Sapper. ❁ Das Gezeiten-Problem. Von Prof. Dr. Gelfert. ❁ In Mellums Vogelparadies. Von Dr. W. Sunkel. ❁ Die Bakterien als Helfer des Menschen. Von O. Götze. ❁ Aus der Geschichte des Gaslichts. Von W. Möller. ❁ Kleine Beiträge. ❁ Aussprache. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau ❁ Neue Literatur.

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post, Buchhandel, oder unmittelbar vom Verlag, vierteljährl. 2.— Goldmark, ins Ausland der höheren Versandunkosten wegen 2,30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats

Postscheckkonto Hannover 45 744.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 156038. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10638.

Alle Anschriften sind zu richten an **Naturwissensch. Verlag** od. **Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.**

Verlag Gustav Wenzel & Sohn
Braunschweig, Scharrnstraße 6

Wochenschrift

für

Aquarien- und Terrarienkunde

28. Jahrgang

Herausg.: **Max Günter,** Berlin-Baumschulenweg, Stormstraße 1.

Beliebtestes und verbreitetes Blatt auf diesem Gebiete. Vereinsorgan von ca. 350 Vereinen für Aquarien- und Terrarienkunde. Preis 3 Mark pro Quartal = 13 Nummern. Vereine Preisermäßigung. Zu beziehen durch jede Postanstalt. Probenummern auf Verlangen umsonst u. portofrei.

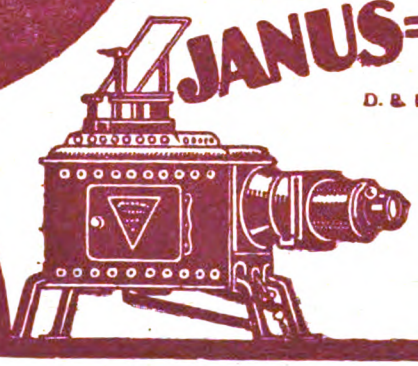
Die „Allgemeine Tierschutzzeitschrift"

herausgegeben vom Tierschutzverein für Hessen, zugleich Zeitschr. der Vereine in Braunschweig, Kassel, Gießen, Gotha, Hanau, Bad Homburg v. d. H., Heidelberg, Mainz u. Offenbach, Schriftl. Prof. Völsing, Darmstadt, erscheint monatlich, z. Zt. in einer Aufl. v. 10 000 Stück zu 16–24 Seiten. Pr. jährl. 2 Mk.

Sie will durch Aufklärung und Rat für vernünftigen Tierschutz wirken, vertritt die Forderungen des Naturschutzes und sucht auf jede Art, die Liebe zur Natur zu wecken. Dichter und Denker kommen zum Wort; Mitarbeit willkommen; einschlägige Werke werden besprochen. Probestücke zu Diensten.

JANUS-EPIDIASKOP

D. R. P. Nr. 356044 u. Auslandspatente



Der führende Glühlampen-Bildwerfer zur Projektion von

Papier- und Glasbildern

Leistung hervorragend!

An jede elektrische Lichtleitung anschließbar.

Ed. Liesegang, Düsseldorf

Listen frei! Postfach 124.

Digitized by Google

Der Naturfreund

Illustrierte Zeitschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V., Detmold.
Postscheckkonto Nr. 45 744, Hannover. Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Aeußerung des Bundes.

3. Jahrgang | September 1926 | Heft 9

Unser Garten, unser Freund.

Von P. Hoche.

Glücklich, der ein Gärtchen neben seinem Hause sein eigen nennen kann, er soll diesen Schatz nicht gering achten. Wer ihn verloren hat, kann krank vor Sehnsucht darnach sterben.

Ich zögere nicht, den Garten einen Freund und Erzieher des Menschen zu nennen, einen Erzieher und Beglücker von fast universeller Bedeutung.

Schon am Morgen, besonders in der schönen Jahreszeit, lockt er, unsern Fuß hineinzusetzen. Ist's auch nur für eine kleine Weile, da Amt und Pflichten bereits rufen, so ist's doch ein echter Genuß, den die kurze Rast beschert. Der vom Schlaf gestärkte Mensch fühlt sich so wohl, so erdverbunden im schweigenden, taufrischen Garten, den die Nacht verschönt hat. Es ist, als ginge von der Morgenschönheit und üppigen Fülle ein geheimer Einfluß in die Seele über und weckte auch in ihr Freude und Kraft. Ein eignes Hinsehen und Nachschauen beschließt den Morgengang. Dort hat sich über Nacht eine Knospe voll entfaltet; da keimt das erste Gemüse hervor. Aus dem Nest im dichten Zaune fliegt ein Vöglein auf Nahrung aus. Unsere Hand schneidet ein paar Blumen, die den Tisch zieren sollen. Nun geht's mit frischer Kraft ins Geschäft, in die Werkstatt, aufs Feld, an die Handarbeit. Aber wenn der Mittag gekommen und das Mahl gemundet, dann suchen wir den Garten gern wieder auf. Dann winkt die schattige Laube unterm Baum, und während Falter hin- und hergaukeln, Immen summen und Blätter eine leise Melodie säuseln, wird die Seele in leichte Träume gewiegt, und der Mensch ruht sich aus zu neuem Tun. Und wohin führt uns der Feierabend am liebsten? Wieder in den Garten. Wo wären die Abendstunden auch schöner als im Paradiese des Gartens, wo alles Ruhe, Frieden und Schönheit atmet? Wo der Geist dem Menschengetriebe abgelenkt und zum andächtigen Sichversenken in die Wunder der Natur hingelenkt wird.

Es ist der große Vorzug des Gartens, daß er uns ein abgeschlossenes Ruheplätzchen darbietet. Das Leben führt uns mit allerlei Menschen zusammen, mit denen wir nicht immer ohne Reibung auskommen können; dann empfinden wir es doppelt wohl, wenn wir aus der Welt der Alltäglichkeiten und Kleinlichkeiten in den Garten flüchten können. Hier gehören wir nur uns selbst. Er beruhigt das aufgeregte Gemüt, besänftigt die Geister der Leidenschaft und hilft der Vernunft wieder zur Herrschaft. Der Verärgerte, der Nervöse, der Müde, sie alle sollten in den Garten gehen, der ist für sie das rechte Sanatorium. Wie sagt doch auch der Dichter von der Heilkraft des Gartens: Hab oft im Kreise der Lieben im duftigen Grase geruht und mir ein Liedlein gesungen, und alles war hübsch und gut.

Es ist nicht der geringste Segen des Gartens, daß er ein starkes Band zwischen uns und der Natur knüpft. Jeder Tag bietet eine Fülle von Erscheinungen. Sie lehren genau hinsehen, flößen Interesse für die Natur ein und erfüllen mit Ehrfurcht vor den vielen Wundern. Heute, wo viele Menschen der Natur entfremdet sind, ist es doppelt notwendig, daß der fast unvertilgbare Trieb nach „draußen" wieder genährt werde. Diese hohe Aufgabe erfüllt der Garten.

Unendlich schätzenswert ist ein Garten für die Erziehung der Kinder. Schon der Säugling kann in der warmen Jahreszeit mit dem Wagen in den Garten gefahren werden. In Licht und Luft röten sich bald seine Backen. Und wo wären wohl die Kinder besser aufgehoben? Immer können sie beobachtet, vor dem öden Gassenaufenthalt bewahrt werden. Der Garten wird ihnen bald heimisch und vertraut, und noch wenn sie alt sind, wird er ihnen als ein Stück Heimat in der Erinnerung weiterleben. Im Garten sind die Kinder auch sicher vor dem Zusammensein mit bedenklichen Elementen, während tausend gute Einflüsse einwirken. Am Beispiel der

Digitized by Google

Großen werden sie lernen, dem brütenden Vogel mit Andacht und Vorsicht zuzuschauen, die Entwicklung der Blume zu verfolgen, sich vor jedem Frevel an der lebendigen Natur zu hüten. Man wird fast immer finden, daß es nicht die eigenen, sondern die fremden Kinder sind, die in liebloser Weise Greuel der Verwüstung in den Gärten anrichten.

Auch der, der nur ganz materiell denken wollte, müßte im Garten einen bedeutenden Vorteil erblicken. Wieviel Früchte liefert er nicht das Jahr hindurch! Auch im Winter sind die Speicher mit Vorräten gefüllt, die er geschenkt hat. Und sie werden immer besser munden als die für teures Geld erstandenen. Es ist ein Unterschied, ob wir selber nach der reifen Beere am Strauche langen, das frischeste Gemüse pflücken können oder ob wir die halbwelke Ware aus dem Korbe der Händlerin erstehen. Es liegt eben ein eigener Genuß darin, die köstlichen Gaben zu ernten, die die Frucht unserer Sorgen, unseres Schweißes und Denkens sind.

Mancher stöhnt zwar über die große Arbeit. Aber das sind oft kurzsichtige Klagen. Wer tiefer nachdenkt, findet bald, daß gerade darin ein reicher Segen ruht, und das ganz besonders, wenn der Garten gerade so groß ist, daß man ihn ohne Not selbst bewirtschaften kann. Die Arbeit an ihm lohnt auch in ideeller Beziehung. Sie verursacht allseitige Körperbewegung und stellt in unser Lebenselixier, in Licht und Luft hinein. Die Abwechslung in der Beschäftigung tut dem Geistesarbeiter, dessen Leib und Seele in den dumpfen Zimmern oft verkümmern müssen, doppelt not. Es ist ein Vorzug, daß der Garten die Arbeit nicht auf einmal verlangt, sondern sie verteilt. Fast täglich ist ja in ihm etwas zu schaffen, und so wird ihm der Mensch nie ganz fremd.

Gärten sind auch Volkserzieher ersten Ranges. Sie leiten zu einem gesunden und glücklichen Familienleben. Mann und Frau finden hier ein Gebiet, wo sich ihre sonst manchmal geteilten Interessen eng zusammenfinden. Wie mancher Hausvater bliebe am Abend unter dem Genusse reinster Freuden daheim, wenn er nur im Garten weilen könnte. So aber geht er ins Gasthaus und vertut die sauer erworbenen Groschen bei Trunk und Kartenspiel, während die Familie daheim hungert und darbt.

Daher immer wieder die Forderung: Mehr Gärten! Der Balkon in den Großstädten ist dafür noch kein Ersatz. Auch die kleinen Laubengärten an der Peripherie der Stadt sind noch nicht das Ideal, wenngleich sie für lange Zeit das kaum Erreichbare bleiben werden. Jedenfalls ist es mit Freuden zu begrüßen, daß neben der Gartenstadtbewegung auch die Schrebergärten immer mehr Verbreitung finden. Aber das Ideal der Zukunft kann bloß lauten: Möglichst viel Einfamilienhäuser und jeder Familie ihr eigenes Gärtchen!

*

Gesang der Stürme.

Heißa! wie lustig wir Winde wehn
über der Heide wirbelnden Sand!
Wie die Zigeuner im Kommen und Gehn,
ohne Rast, ohne Ruh, ohne Heimatland!

Wir küssen die Rosen am einsamen Strauch,
wir küssen sie wild im Vorüberflug,
und zerstieben, verwehn sie vor unserem Hauch,
sie haben geblüht und geduftet genug.

Wir zausen den Schwan in dem heimlichen Nest
am Heidkolk da drüben im schwankenden Ried;
wir pfeifen im dürren Wacholdergeäst
zum Tanz uns selber ein lustiges Lied.

Wir zerren den Wandrer am flatternden Kleid,
und sorgt sich sonst keiner auf Erden um ihn,
wir geben ihm treulich das Wegegeleit
mit unseren tröstenden Melodien:

„Laß fahren die Sorgen, erheitre den Sinn,
einsamer Wandergenosse, auch du!
Was tut das „Woher", was tut das „Wohin"?
Einst legt sich der Sturm und der Wandrer zur Ruh!

Reinhold Fuchs.

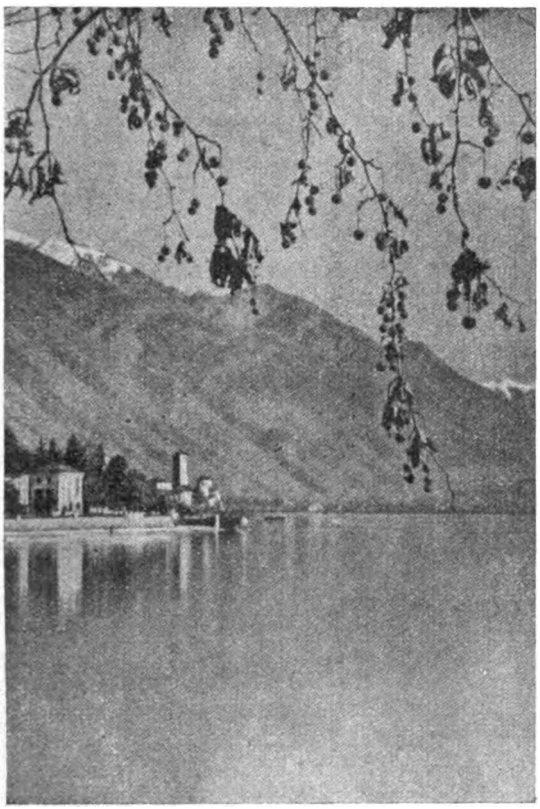
Digitized by Google

Tessiner Bilder.

Von Studiendirektor Dr. W. Fritz Schmidt.

1. Mit der Gotthardbahn ins Tessin.

Wenn man mit dem Zuge von Offenburg aus durch das schöne Gutachtal über Triberg nach Konstanz auf der Schwarzwaldbahn fährt, ist irgendwo im Eisenbahnwagen mindestens ein Fenster offen, damit all die herrlichen Eindrücke noch ausgiebiger bewundert werden können. Aber wehe! Gar bald



Rivapiana bei Locarno.

ist das Haupt von einer schwarzkörnigen Rußschicht bedeckt, der Kragen verliert seine blendende Weiße, die arme Lunge muß schweflige Dünste an Stelle der erhofften würzigen Schwarzwaldhöhenluft einatmen, und das Auge ist froh, wenn es von Kohlenstückchen verschont bleibt. Auf der Bergensbahn, die Oslo mit Bergen über die Höhe des skandinavischen Gebirges verbindet und ebenfalls Dampfbetrieb und zahlreiche Tunnels aufweist, bleiben grundsätzlich die Fenster geschlossen.

Als man in früheren Jahren über und durch den Gotthard mit zwei bis vier Dampflokomotiven fuhr, sah man auch bald wie ein Neger aus. Das ist heute anders, wo wuchtige elektrische Lokomotiven die langen Züge schnell, gleitend und sauber hinauf zur Höhe bringen, und in den Tunnels weht eine milde, reine Luft. Fast zu schnell geht die Fahrt, so gewaltig und wechselnd sind die Eindrücke. Die üblichen Reisegespräche fehlen. Man schaut links zum Zuger See oder den Mythen bei Schwyz, rechts nach dem Schillerstein oder der Rütliwiese, auf wetterdunkle Häuser in einsamem Hochtal, auf gletschernahe Welt und grüntosende Fluten im Abgrund.

Für den Bahnreisenden ist der Gotthardschienenstrang ein klug durchdachtes Bauwerk. Kehrtunnels und Schleifen erschweren das Zurechtfinden. Wo ein fester Punkt wie die hochthronende Kirche von Wassen vorhanden ist, um die die Bahn sich dreimal windet, mag es noch gehen; aber jenseits des Gebirgsstocks, im Tessintal, fehlt jeglicher Anhalt. Zudem hat dort die Strecke die Eigentümlichkeit, daß man talaufwärts einen Tunnel mehr zählen kann, als talabwärts: wenn man von Süden hinauffährt nach Airolo, führt bei Faido das linke Gleise durch den Berg, während das rechte für die Talstrecke außen vorbeiläuft. Noch zwischen Bellinzona und Lugano hält die Schlauheit der Ingenieure an. Steil klettert der Zug am Bergesrand hinauf, einen prachtvollen Blick auf das Tessintal, Locarno und den Lago Maggiore gewährend, um plötzlich scharf links in langem Tunnel zu verschwinden. In wildem Hochtal findet man sich wieder, durchbohrt aufs neue den Berg und sieht plötzlich, kurz vor dem Bahnhof, der ohne den Verkehrslärm einem Aussichtsturm gliche, den Luganer See vor sich.

Eigentlich sollte man wenigstens die Strecke von Erstfeld bis Biaska im Bummelzug fahren, damit man gelegentlich einen Ruhepunkt zur Besinnung hat, aber auch der durcheilt den Gotthardtunnel noch im 60 Kilometer-Tempo. Den Eingangspunkt ins schöne Tessin bildet Bellinzona unseligen Gedenkens, mit seinen trutzigen, grauen Kastellen, wo die internationalen Züge Holland—Italien halten, wo nach Luino und Locarno gemütliche Nebenbahnen abzweigen.

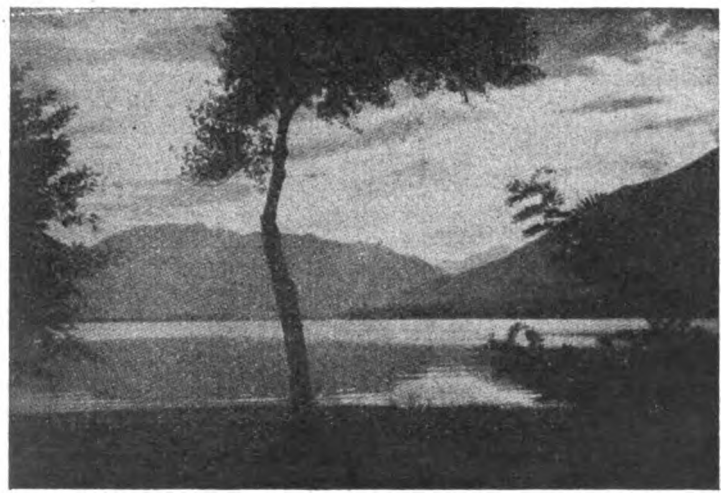
Es wird oft so dargestellt, daß jenseits des Gotthard eine neue Welt beginne. Wohl mag es sich ereignen, daß in Göschenen, wo Ernst Zahn Bahnhofswirt und Gemeinderatsmitglied war, wo die weißleuchtenden Kaffeetassen in langer, langer Reihe der Reisenden harren, der Regen niederprasselt, während jenseits der durchbohrten Schneehäupter blauer Himmelsglanz niederstrahlt, aber das Tal ist von Airolo an doch noch weit hinunter unwirtlich. Ja, im Frühling, wenn über dem Alpengebiet ein Hochdruckgebiet liegt, greift die Schweizer

Digitized by Google

Schönheit mehr ans Herz: Dunkelgrüne Matten, Lärchen und schlanke Birken in zierlich schimmerndem Lichtgrün in einer Höhe, wo auf der italienischen Seite noch mattes Braungrün in den Zweigen liegt. Und in Erstfeld schon kleine Palmen auf dem Bahnhofsdach! Nur die Sprachgrenze ist deutlich, aber selbst da überrascht Ruhe, Sauberkeit, im Gegensatz zu dem südlichen lauten Getriebe jenseits des Brenner. Die Häuser freilich, von der Ferne malerisch, wirken in der Nähe öde, grau mit ihren Steinmassen, unfreundlich mit ihrem abgefallenen rosa oder grünen Verputz.

2. Karfreitag-Abend in Locarno.

Leise steigt der Abend vom Tal zu den Schneegipfeln hinauf. Bergrot und Nachtstille wollen sich zu seliger Erinnerung vereinen. Stille liegt über dem glatten See, dessen Wasser in unergründlicher Tiefe von den sonnenglücklichen Menschen vielleicht



Ein Sonnenuntergang am Lago Maggiore bei Locarno.

erzählen, die tagsüber auf seinem blau-grün schimmernden Rücken in flinkem Motorboot, im zweihundertpferdigen Personenschiff hinauf- und hinabfuhren.

Da, mit einem Male, flammt es auf an der sanft gebogenen Hafenbucht, von Rivapiana bis zum Strandwäldchen. Zwischen drei- und viertausend abwechselnd weiße und rote Glühlämpchen bezeichnen in einer Sekunde die schon im Dämmerlicht verschwundene Strandlinie und ruhen in Klarheit im widerspiegelnden See.

Das ist nicht alles. Die Piazza Grande erstrahlt im tausendfachen Schein der Leuchtkörper. Die Fassaden der Hotels bilden mächtige Lichtstreifen, das Postgebäude mit seinem Turm ragt in blinkenden Umrissen in den Abendhimmel, die Palazzi wetteifern in der Erleuchtung ihrer Fenster und Balkone, die Berghänge weit über die Madonna del Sasso hinauf sind von unzähligen Lichtpunkten übersät.

Und nun staut sich die Menschenmenge auf der Piazza. Ganz Locarno, Minusio, Orselina und wie sie heißen, ist auf den Beinen; die junge Dame im Tennisgewand des Nachmittags, der Arbeiter im breitkrempigen schwarzen Schlapphut, unter dem schwarze Augen leuchten, der Kurgast, der Einheimische, sie alle haben das Abendbrot im Stich gelassen, um den Lichterglanz und die Karfreitagsprozession zu sehen.

Es schlägt acht Uhr. Langsam kommen rote Fackeln auf der steilen Mönchsgasse herunter, eine nach der andern, endlos. Chorknaben, Priester, eine große Madonna, schwarzverschleierte Frauen, weißgekleidete Mädchen von zehn bis drei Jahren, ernste Bürger, Nonnen und Mönche, die Leiche Christi, Jung- und Altvolk in buntem Wechsel, lange Wachslichter tragend, mitten drin die Musik, den Chopinschen Trauermarsch in wuchtigen Klängen spielend, während zwei große Karbidscheinwerfer — ein sonderbarer moderner Kontrast — die Noten erleuchten. Lange dauert der Vorbeimarsch, schweigend steht die Menge in der Tag gewordenen Nacht, und erst als die schweren Trommelklänge am Ende der Piazza leiser werden und die Lichter rechts hinauf zur Höhe in einer steilen Gasse verschwinden, löst sich das Menschengeballe, wird der Platz langsam frei, verlöschen die roten Kreuze in der Front der Palazzi, kehrt die vornehme Ruhe von Locarno wieder zurück. Ein letztes Motorboot bringt die Schaulustigen aus Magadino wieder hinüber, zum anderen Ufer, wo ferne Lichter leuchten. Zwei-, dreimal schlagen Wellen ans Gemäuer, an den Sand, dann kommt Karfreitagsruhe. Und in Lorbeer und Palmen und uralten Kastanien lebt die Nacht . . . . .

3. Ohne Sonne bin ich nichts.

Im letzten kalten Winter fiel das Quecksilber in Locarno auf −15 Grad, der Schneepflug war auf der Piazza tätig, und mancher stattliche Eukalyptus steht mit traurig-braunen Blättern mitten in der Frühlingspracht. „Ohne Sonne bin ich nichts," so steht auf dem Zifferblatt einer Sonnenuhr eines alten lokarnesischen Landhauses. So ist es mit der ganzen Lichtlandschaft am Langensee, mit seinen hoch zu Eis und Schnee aufragenden

Digitized by Google

Sonnenbergen, seinem verwirrten Netz weißer Häuser mit grünen Läden, seinen Rebgärten und immergrünen Laubhainen. Nur in der Sonne gedeihen die mächtigen, leise raschelnden Palmen, die Apfelsinen- und Zitronenbäume mit leuchtender Frucht, die baumhohen Rhododendren, die weißen, roten oder lila Magnolien. Nur in der Sonne steigt man mit Lust zum Monte Bré (1100 m) oder schaut von der Madonna del Sasso über malerische Schluchten hinunter auf die Ruderboote, die sanft gleiten. Wenn die Sonne der Schweizer Riviera an einem Himmel unfaßlicher Bläue strahlt, schlendert es sich bequem unter den Arkaden der alten Paläste, wo alles, was der Mensch bedarf oder wünscht, das Auge lockt: Apfelsinen, Chianti, duftige Backwaren, Alabasterfiguren, daneben ganze Zimmer, Kupferkessel, Parfüms, Bilder, Markttaschen, Fenchelgemüse, Hausschuhe, Uhren, Tabak, Stoffe, Hüte. Es ist kein Ende des Aufzählens, nur die flachen, grellroten Sonnenschirme seien nicht vergessen. Wir freilich schreiten ohne sie durch die morgenkühle Landschaft, durch den sonnenwarmen Wiesenweg.

4. Ein Kinderbegräbnis.

Feiertagsleben flutet durch die Gassen von Locarno. Wir wollen dem Campo Santo, der sich im Schutze eines steilen Hanges bei Sant' Antonio hinstreckt, einen Besuch abstatten. Gerade als wir den Friedhof vor uns sehen, kommt ein seltsamer Zug durch die Nachmittagssonne. Voran der Priester im Ornat mit den Chorknaben, leise Gebete murmelnd. Dann folgt ein Junge mit einem kleinen Sarg, dessen weißer Anstrich nur notdürftig das Holz überdeckt. Eine Doppelreihe von Knaben, ein paar Erwachsene beschließen den Zug, der in raschem Schritt dem Friedhofseingang zustrebt. Wir kommen mit. Zur Rechten, neben der Kapelle, steckt ein langes, weißes Holzkreuz in einen Erdhaufen. Davor hält der Priester, spricht einen Segen, nimmt einem Chorknaben das Kruzifix aus der Hand, sagt ein paar Worte, winkt den Knaben beiseite und schreitet von dannen. Der Sarg wird in das flache Grab gestellt, ein paar Hände Erde fallen darauf, schwatzend und lachend gehen die neugierigen Mädchen, die am Grabe gleich uns stehen geblieben, weiter, der Totengräber schaufelt die Erde zurück, nur der Junge, der das Särglein trug, bleibt da und die Mutter. Drüben begießen Leidtragende die Blumen eines frühen Grabes, und über die mächtige Kirchhofmauer schallt feuriger Klang des Musikautomaten. Die Sonne des Südens aber leuchtet über Lebende und Tote . .

5. Nostrano und Boccia in Losone.

Nicht nur die internationalen Hotels, die ruhigen Familienpensionen, beide mit der in der Schweiz wie in Skandinavien gepflegten Küche, nicht nur die besternten Sehenswürdigkeiten des Baedeker machen den Reiz des Tessin aus, sondern viel mehr die auf eigene Faust unternommenen Entdeckungsfahrten.

Ein grüner Fußpfad, von wirrer Hecke eingesäumt, führt am Maggiatale entlang, dann über den grünlich schäumenden Fluß und seine Geröllmassen auf fester Brücke, auf der hurtige Eidechsen sich sonnen, hinüber nach Losone, das in der Baumblüte versteckt liegt wie ein fröhliches Bergstraßennest oder das Erbummeldorf bei Jena. Dort, im schattigen Garten der Trattoria Centrale, ließen wie uns nieder am mächtigen Steintisch. Deutsch spricht man da nicht, aber der Nostrano, den die Wirtin aus der Grotte holt, leuchtet so dunkelrot, ist so schäumendkühl, daß die Poesie des Schweigens uns überkommt. Die Hecke von Lorbeer und Rohr schließt erfrischend die Sonnenhitze ab, die über der weißen Straße draußen glüht, über uns schatten Myrthe und Kastanie und lassen uns eins werden mit der Landbevölkerung, die sich gleichem Genusse wie wir hingibt. Dann endlich erscheint der Maggiakäse auf dem Tisch, für jeden ein tüchtiges Stück, vom Schimmel durchwirkt, dazu der Blechteller, ein Messer, ein Brötchen.

Und nun beginnt auch das Bocciaspiel auf dem Bocciaplatz, der etwa die doppelte Breite und die knappe Länge unserer Kegelbahnen hat. Es ist ein herzhaftes und gesundes Spiel, übt Auge, Arm und Beine und ist beliebt bei alt und jung; vom vom sechzehnten bis zum 60. Jahre spielt man es, oft bis in den Abend hinein. Die Spielregeln sind ganz kurz diese: der erste Spieler, der auf irgend eine Weise bestimmt ist, wirft die Zielkugel und darauf seine eigene Kugel, mit der er der Zielkugel so nahe wie möglich zu kommen sucht. Die Gegenpartei (gewöhnlich spielen zwei gegen zwei) versucht nun, ihre Kugel der Zielkugel noch näher zu bringen oder die feindliche Kugel wieder zu entfernen. Der vorsichtige, ruhig-bedächtige Spieler läßt seiner Kugel, die etwa die Größe und Schwere einer mittelgroßen Kegelkugel hat, in gerader Richtung auf die feindliche Kugel zurollen, während der stürmische und waghalsige Spieler mit fester Hand und sicherem Auge die eigene Kugel in kühnem Wurf auf die andere niedersausen läßt, so daß diese durch den Kopfschlag weggeprallt wird und die seinige an der Stelle liegen bleibt. Gelingt der Wurf vollkommen, dann wird die prachtvolle Wirkung von den begeisterten Zuschauern mit reichem Beifall belohnt.

Nach der ersten Partie werden alle Kugeln, die sich der Zielkugel näher befinden als irgend eine Kugel der Gegenpartei, als Punkte gezählt, und eine zweite Partie folgt. Wer zuerst die vorbe-

Digitized by Google

festgelegte Zahl der Punkte erreicht hat (16 bis 24), hat gewonnen, und die Verlierer zahlen den Wein, den die Gesellschaft getrunken hat.

Dieser Wein, der Nostrano, jener wundervolle, billige Trank, gehört zu der Landschaft und zu dem einfachen, frohen Volke, ebenso wie die ausgezeichneten mechanischen Klaviere, die überall, auch aus bescheidenen Dorfkneipen, ertönen und zu denen abends unter herrlichen Kastanien der Tessiner dem Tanze huldigt.

Wir aber wanderten weiter, durch ein schmales Sträßchen, durch Frische und Kühle der Waldwildnis, durch sonnenerwärmte Heideflächen und sanften Birkenschatten hinauf zu den Granitkuppen bei Askona (600 m), wo auf einmal im herrlich weiten See die Inseln von Brissago schwimmen, während drüben die Felsenkette stand mit dem Schneehaupt des Camoghé, wie eine durchscheinende Kulisse in der sonnenflimmernden Luft.

6. Die Centovallina.

Wer ist sie, die Centovallina, deren klangvoller Name eine lokarnesische Schönheit vermuten läßt? Jeder, der sich ihr anvertraut, ist gefangen von ihren Reizen, überwältigt von der Wucht der Eindrücke, die sie vermittelt. Die Centovallina, die Bahn durch das Centovalli, die zahllose wilde Schluchten auf kühnen Viadukten überspringt, wurde vor noch nicht drei Jahren eröffnet. Der gigantische Bau, dessen internationale Bedeutung noch wenig bekannt ist, wurde bereits am 23. Juni 1905 konzessioniert und hat seitdem eine lange Geschichte hinter sich. Durch die Liebenswürdigkeit des Direktors der Bahn, Herrn Meyer in Locarno, war es mir möglich, eine Reihe reizvoller Einzelheiten zu erfahren. Im März 1913 wurden die Arbeiten begonnen, mußten aber wegen der Zahlungsunfähigkeit der Franko-Amerikanischen Bank in Paris im November 1913 wieder eingestellt werden. Im März des nächsten Jahres nahm man die Arbeiten von neuem auf, aber der Kriegsausbruch August 1914 bedeutete ein längeres Hindernis. Endlich 1918 war es möglich, rüstig voran zu kommen, und am 19. Oktober 1923 konnten die Probefahrten glatt vor sich gehen. Am 25. November 1923 wurde dann der Betrieb mit sechs Zügen in jeder Richtung eröffnet.

Die Bahn ist eine elektrische Schmalspurbahn mit zweiter und dritter Klasse und führt von Locarno nach Domodossola, bedeutet also eine kurze und beschleunigte Verbindung zwischen Simplon und Gotthard. Die Strecke ist 51 km lang; ein Drittel liegt auf Schweizer, der Rest auf italienischem Boden. Betrug der Aufenthalt bei dem ersten Fahrplan an der Schweizer Grenzstation noch acht bis zwölf, an der italienischen 10 Minuten, so werden jetzt die Grenz- und Zollformalitäten in zwei Minuten erledigt.

Die Strecke ist landschaftlich von höchstem Reiz. Schon die verhältnismäßig langsame Fahrt von 25 km Geschwindigkeit läßt all das Schöne und Wilde in Ruhe genießen. Das Gestein, durch das sich die Schluchten des Centovalli und des Val Vigezze furchen, besteht großenteils aus Gneis. In der Hauptsache herrscht Quarz vor, sodann Chlorit von brauner, grünlicher oder strohgelber Farbe. Das Centovalli ist reich an Marmor, der in den verschiedensten Farben auftritt: weiß, rosagelb, grau. Besonders wild ist das Tal an der Stelle, wo die Bahn nach Bignosco abzweigt, bei Ponte Brolla, der „schäumenden Brücke". Schwindelnd tief gurgelt das grüne Maggiawasser in immer tiefer sich bohrenden Trichtern, schäumt über Granitblöcke, daß es in Staub zerwirbelt, während die senkrechten, norwegisch-düsteren Bergwände in ewiger Ruhe zuschauen, wie Fluß und Mensch die Kleinformen verändern.

Am Eingang des eigentlichen Centovallitales liegt Intragna, mit dem schönsten und höchsten Glockenturm des Tessin, in schönster Sonnenlage. Die Brücke, die 77 m über dem Bergbach die Bahn trägt, hat 132 m Länge und 90 m Lichtweite des Hauptbogens. Weitere große Steinviadukte, eiserne Bogenbrücken folgen talaufwärts, wo die stillen Dörfer im Grünen versteckt liegen und, wie Schwalbennester an den Bergen klebend, nur für Augenblicke sichtbar werden. Schmale Saumpfade führen zur Höhe, Kastanien, Walnußbäume machen alpinem Pflanzenwuchs Platz. Der höchste Punkt der Bahn, Santa Maria Maggiore, 835 m, ein Wallfahrtsort der Tessiner und Oberitaliener, gewährt Aussicht auf den Monte Rosa. Dann geht es in kühnem Zickzack hinunter durch Weinberge; ein alter Turm, erst zu unseren Füßen, dann auf gleicher Höhe mit uns, schließlich zu unseren Häupten, mahnt an das Kirchlein von Wassen, die Vegetation ist wieder ganz südlich, wir sind im Tocetal angelangt, wo die internationalen Züge bereitstehen.

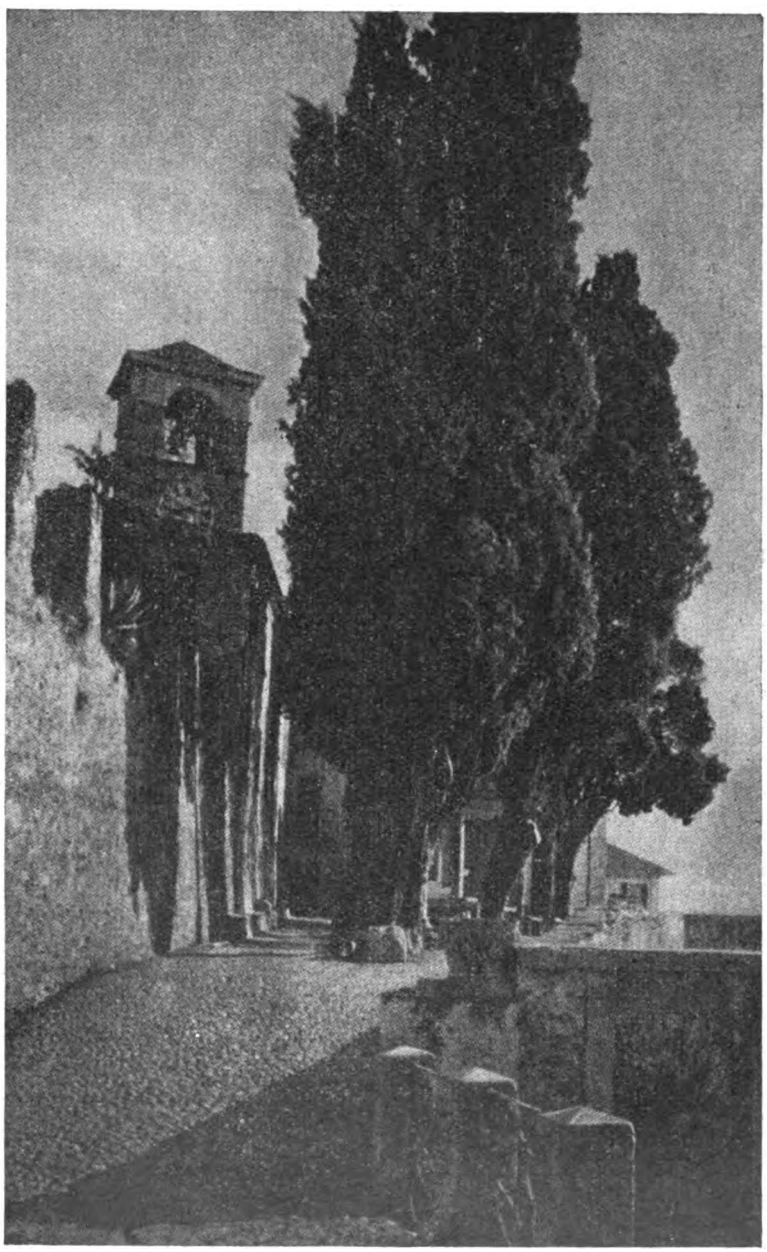
De Bilder wechseln in gigantischen Ausmaßen: das Auge klettert hinauf zum ewigen Schnee — die nächsten Berge erreichen schon eine Höhe von fast zweieinhalb Tausend Metern —, ruht auf weicher, grüner Alpe, folgt dem Pfad ins baumlose Hochtal, sieht Zypressen silhouettenartig vor dem blauen See und Pfirsichblüte vor grauem Gemäuer, bewundert aber auch den Menschengeist, der wilder Natur zu spotten vermag, der die tosenden Wasser bei Pontebrolla in enge Rohre preßt, daß sie Kraft geben für die schmucken, bequemen Züge

Digitized by Google

der Centovallina, die Steigungen 1 : 18 leicht überwinden.

7. Dampferfahrt auf dem Lago Maggiore.

Wer dem internationalen Fremdenstrom folgt mehr, um das italienische Canobbio zu sehen. Er fährt mit dem rechten Boot zweiter Klasse, weil da die zweite Klasse bequemer ist als die erste, weshalb versehentlich viele Reisende in die zweite Klasse



Zypressen am Ufer des Lago Maggiore.

nd den Geldbeutel erleichtern will, fährt natürlich it dem Auto nach Pallanza, um die Borromäischen Inseln zu besuchen. Vielleicht auch Schiffsplatz rster Klasse. Wer intimere Reize sucht, wählt Brissago an der Schweizer Grenze oder zahlt 1 Franc stiegen, um am Schluß der Fahrt den gräßlichen Irrtum zu entdecken.

Es war eine fröhliche, sonnige Hinfahrt zu den alten Zypressen von Brissago, kolossalen Stämmen, die wie Säulen eines heiligen Hains auf hohem

Digitized by Google

Uferrand vor dem Kirchlein stehen und den Myrthenbaum grüßen. Die zerklüfteten, merkwürdig gewundenen Baumleiber sind zum Teil mit Mörtel ausgegossen, damit sie die mächtige, acht Jahrhunderte alte Krone tragen können, so dunkeln sie weit in den See hinaus vor der Pforte Italiens. In halber Höhe, nach einem Wege dicker Schlüsselblumen, Hundsveilchen, an Weinhängen vorbei, gewährt das Schweizerische Eisenbahnerheim Gastlichkeit und unsagbare Sicht.

Wie eng und traurig dagegen das italienische Canobbio. Wäre die Kirche Pieta mit bramantischer Kuppel nicht gewesen, die Seepromenade an der Punta d'Amore vorbei (mit Löwendenkmal, Verteidigung gegen die österreichische Flotille 1859), schließlich ein aus dem dritten Stock eines Hauses am Strande herabfallender Fensterladen, der die Hotelbeleuchtung und einen Marmortisch zertrümmerte, es hätte kaum gelohnt, den Fuß auf italienischen Boden zu setzen. Wo wir übrigens den Geldbeutel nicht zückten.

Die Rückfahrt war still und voll sehnender Weichheit. Milde Luftwellen trugen Blütenduft vom Lande an die gebräunten Wangen, und immer schweigender wurde es, als die Abendglocken stillen Tessiner Frieden ins Herz läuteten.

Vom Rosenkönig und anderen seltsamen Naturerscheinungen.

Von Wilhelm Hochgreve.

Eine überaus reizvolle Zierde unserer Waldränder, unserer Feldwege, unserer Wiesengrenzen und -ränder wie unserer Brachfelder ist die Hecken- oder Wildrose. Wie still-schöne bescheidene Mädchen meist die allerschönsten sind, so ist die Wildrose, die überall gedeiht, wo andere mit ihren höheren Ansprüchen nicht zu wachsen vermögen, eine der schönsten und immer wieder das Auge des Naturfreundes neuerfreuenden Buschpflanzen unserer deutschen Landschaft. Wie köstlich ist ihre weißrosarote Blütenpracht im Juni oder Juli, ganz wie die Sonne es will, und doch ist kein protziges Prunken an ihr. Wie lebensfroh leuchtet im Herbst ihre rote Frucht, die Hagebutte. Und das ganze Frühjahr, den ganzen Sommer hindurch ist in ihrem grünen Gebüsch, dessen Dornen vor dem stoßenden Sperber schützen, ein fröhliches Gejubel aus kleiner Kehle, weithin vernehmbar und doch nicht aufdringlich laut, ganz wie es zu dem Wildrosenbusche paßt. Sie schätzen ihn, den lieben kleinen Sänger im grauen, grünen und gelben Federgewande, schätzen ihn, weil er sie schützt und weil er manchen unter ihnen auch Wiege war, in seinen Aestegabelungen Nistgelegenheit bietet. Auch Nahrung gewährt er ihnen in mancherlei Gestalt, denn Ungeziefer aller Art fühlt sich an seinen Blättern und Aesten wohl und ist auch im verrotteten Laube zu seinen Füßen zu finden. Und wenn sie auch nicht so ganz selbstlos ihm die Raupen und Läuschen absuchen, gedient ist ihm damit doch sehr. Gegen einen Feind aber vermögen sie ihn nicht zu schützen, und ist er auch unscheinbar winzig. Geduldig aber wie der Wildrosenbusch ist, erträgt er den feindlichen Eingriff in sein Fleisch und zeigt dem Naturfreund eine Naturerscheinung, die wenige beachten und die den meisten der Aufachtenden ein Rätsel ist.

Des Rätsels Lösung jedoch ist nicht so schwer, wie es zunächst scheint.

Wir entdecken im Hochsommer an manchen Zweigen unserer Wildrose walnuß- bis apfelgroße Gewächse von gelblichgrüner und rötlicher Färbung, deren Umhüllung moosartige Blättchen bilden. Wir haben es mit dem Rosenkönig zu tun, den der Volksmund auch Rosenschwamm oder Schlafapfel nennt. Wie so manche geheimnisvollen Gewächse spielte auch der Rosenkönig in früheren Jahrhunderten medizinisch eine Rolle und zwar als Mittel gegen Blasenleiden.

Der Rosenkönig ist aber nichts anderes als das Erzeugnis einer Gallwespe, der Rosengallwespe, eines mückenartigen, schwarzen, geflügelten Insekts.

Dieses Tierchen sticht im Frühjahr die Zweige der Wildrose an und spritzt in diese Wunde durch den Legestachel gleichzeitig mit der Ablegung eines Eis eine ätzende Flüssigkeit, welche den Rosenzweig zu einer Rindenwucherung, die wir als Gallenbildung vor uns sehen, reizt. Durchschneiden wir die Galle, so stellen wir mehrere Kammern fest, die Eier enthalten. Diese werden zu Larven und aus den Larven Hautflügler, die aber den Schlafapfel erst im nächsten Frühjahr verlassen. In den Sagen und Märchen unserer Vorfahren spielt der Rosenkönig als Schlafdorn eine Rolle. Es gehört in die Reihe der Wunder der Natur, daß das winzige Gallinsekt mit seinem Stich auf einen Schlag den Entwicklungsgang einer großen Pflanze beeinflußt, und es klingt uns wunderbar, daß dasselbe vom Menschenauge sonst kaum beachtete Geschöpfchen auf eine zeitweilig das ganze Kunstleben beherrschende Dichtungsgattung befruchtend ein-

Digitized by Google

wirkte. Und dabei — an welch feinem Faden hängt sein Dasein! Sobald nämlich die Larve in ihm, um derenwillen, zu deren Schutze er wurde, abstirbt, hört seine Entwicklung auf.

Wie unsere Wildrose von der Rosengallwespe heimgesucht wird, so hat fast jede Baumart ihre besondere Gallenmücke, die an den Blättern Gallbildungen zum Schutze und zur Ernährung für ihre Larve erzeugt. Die Galläpfel an den Eichenblättern werden von der gemeinen Gallapfelwespe hervorgerufen, die Buchengalle an den Buchenblättern, die Lindenkapselgalle an den Lindenblättern, die Gallen an Weidenblättern rühren alle von besonderen Gallmücken her.

Keines dieser Gebilde aber fesselt unser Auge so wie der Rosenkönig, der in seinem Mooskleide von allen Gallengewächsen am freundlichsten sich darbietet und der den Dichtern der Brunhilden- und Dornröschensagen wertvolle Gedanken und Stimmungen schenkte, ein königliches Geschenk von einem „König", der doch nichts weiter ist als die Moosumhüllung der Larve eines unscheinbaren Insekts.

Wir verlassen unsere Wildrose mit ihren sonderbaren Schmarotzern und wandern den Wiesenrand entlang in der Richtung auf den Wald, in dem wir den Rest unseres Ausfluges zubringen wollen. Da hemmt unsere Schritte eine Erscheinung, die man öfter beobachten kann, geht man mit offenen Augen und liebendem Sinne durch die Natur. An Gras- und Weidenblättern, am Schaumkraute und an der Frühlingsnelke hängen weiße Schaumflocken, die uns anmuten können, als sei hier ein gehetztes Tier, dessen Maul der Schaum entflog, durchgeras t. Aber die aufrechtstehenden Halme verraten nichts von Flucht oder Kampf, und so muß der Schaumbehang andere Ursachen haben. Ihr meint, es seien nur von selbst ausgeschiedene Säfte der Pflanzen? Nein, Kuckucksspeichel ist es. So aber nennt der vom Aberglauben befangene Volksmund dieses Erzeugnis der Schaumzikade, die mit dem schaumigen Safte ihre Larve sich schützend umhüllen läßt. Zerrühren wir, etwa mit einem Grasstengel, vorsichtig solch ein Schaumgebilde, so entdecken wir bald eine sechsfüßige grünlichgelbe Larve, die zuckend ihren Widerspruch gegen unsern Eingriff zum Ausdruck bringt, bald zusammenschrumpft und abstirbt. durch Saugen am Kraute, auch mittels lebhafter Hin- und Herbewegung des Hinterleibes, hatte sie den Saft zu Schaum geschlagen, aus einer Drüse etwas „Klebstoff" hinzugetan, und damit eine Hülle geschaffen, die sie vor den Raubinsekten wie vor der austrocknenden Sonne schützte. Nach etwa drei Monaten ist solche Schaumhülle zu einem Kokon zusammengetrocknet, in dem im Hochsommer die Puppe ihre letzte Haut verliert, um dann als kurzgeflügeltes, äußerst springfertiges Insekt in ein anderes Leben zu hüpfen.

Unser lieber Kuckuck aber, so oft bei unseren Vätern der Gegenstand des Aberglaubens, gibt zu der ganzen Geschichte nur seinen Namen her. Er ist in diesem Zusammenhange wirklich unschuldig zu nennen.

Wir haben den Wald erreicht. Das Hämmern eines Spechtes klingt an unsere Ohren. Wir ruhen auf Stubben auf einem Kahlschlage aus. Einer unserer Begleiter hat ein Hindernis auf seinem Naturstuhle gefunden, einen Fichtenzapfen, der fest in einen Sprungriß des Stubbens eingeklemmt ist. Er will ihn entfernen. Da fällt ihm auf, daß der Zapfen Schuppen hat lassen müssen, die verstreut umherliegen. Was bedeutet das alles? Wir haben hier eine Spechtschmiede vor uns, an der die meisten achtlos vorübergehen oder die ihnen als Rätsel erscheint. Der Freund der Natur und Kenner ihrer Geheimnisse aber findet solche „Schmieden" im Walde häufig und weiß, was damit ist.

Unsere großen Spechte, der schwarze und namentlich der große bunte, benutzen mit Vorliebe Astquirle, meist an Kiefern, aber auch natürliche Rindenspalte und, wenn es an diesen und jenen gerade fehlt, von ihm eigens zu diesem Zwecke ausgemeißelte Löcher, oder auch, wie in unserem Falle, Stubbenspaltrisse, um die Gehäuse seiner Leckerbissen, die Zapfen der Fichten- und Kiefernsamen, festzuklemmen, wodurch ihm die Auslösung der Samen ermöglicht, zumindest aber sehr erleichtert wird. Das ist das Rätsel der Spechtschmieden im Walde, unserem schönen deutschen mit reizvollen Naturgeheimnissen ausgestatteten Walde, dem wir bald wieder, so es euch gefällt, gemeinsam einen Besuch abstatten wollen.

*

Die Farbe der Vogelfedern.

Von Dr. M. Eisentraut.

Das Gefiederkleid zahlreicher Vögel bietet einen farbenprächtigen Anblick. Sind auch unsere heimischen Vögel mit einigen Ausnahmen weniger bunt und auffällig gezeichnet, so begegnen wir doch besonders in der Tropenwelt den herrlichsten und mannigfachsten Farbentönen. Wohl alle nur möglichen Farben und Farbabstufungen sind der Feder irgend eines Vogels aufgelegt; ich erwähne nur

Digitized by Google

die bunten Papageien, die Paradiesvögel, die schillernden Kolibris, die Tangaren und Webervögel. Untersuchen wir, wie alle diese Farbwirkungen in der Feder zustande kommen, so sehen wir, daß die Natur sich zahlreicher Mittel zur Hervorbringung dieser Farben bedient hat, nicht nur, wie man wohl zunächst annehmen möchte, durch Einlagerung bestimmter Farbstoffe in die Feder, sondern auch — und dies ist gerade bei den buntesten und schillerndsten Farben der Fall — durch bestimmte Strukturverhältnisse im Bau der Feder. Man hat danach die Federfarben eingeteilt in Pigmentfarben und Strukturfarben.

Die Pigmentfarben, die also durch tatsächlich vorhandene Farbstoffe bezw. farbstoffführende Körperchen bedingt sind, teilt man nach ihrer chemischen und physikalischen Beschaffenheit in zwei Hauptgruppen, die Melanine und Lipochrome oder Fettfarbstoffe ein, denen noch zwei bisher nur bei den Turakos gefundene Farbstoffe hinzugefügt werden müssen, nämlich das nach dieser Vogelgruppe benannte rote Turazin und das grüne Turakoverdin.

Wenden wir uns zunächst den im Vogelreich am weitesten verbreiteten Melaninen zu. Es sind dies die schwarzen (Eumelanine) und braunen (Phäomelanine) Farbstoffe. Beide sind in körniger Gestalt der Hornsubstanz der Feder eingelagert und unterscheiden sich, abgesehen von der Farbe und verschiedenem Verhalten gegen chemische Reagenzien, durch die Gestalt der Körner. Während die Eumelanine länglich, stäbchenförmig gestaltet sind, sind die Phäomelanine mehr rundlich. Ob und wie weit beide durch Uebergänge miteinander verbunden sind, konnte bisher noch nicht einwandfrei festgestellt werden.

Als Beispiel für das Auftreten von Eumelanin mögen die schwarzen Federn bei der Amsel und der Rabenkrähe, für das Auftreten von Phäomelanin das Braunrot bei unseren Rotschwänzchen und Rotkehlchen dienen. Meist sind beide Farbstoffe zugleich vertreten, z. B. bei den Drosseln, Lerchen, bei dem Rebhuhn usw. Durch eine mehr oder weniger dichte Verteilung der Körnchen in den Federn können alle Uebergänge von Schwarz, Grau, Braun und Rotbraun bis Braungelb erzielt werden. Reizvoll ist es, daß Eumelanin und Phäomelanin in chemischer Beziehung miteinander in Verbindung stehen. Es kann mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, daß durch Oxydation die schwarzen Farbstoffe in die braunen übergehen.

Wichtig ist dies zum Verständnis und zur teilweisen Erklärung des Auftretens von braunen bis gelbbraunen Farbtönen bei Wüstenvögeln, d. h. bei Vögeln, die in trockenen, heißen Gebieten leben. Bei ihnen ist das Eumelanin fast oder vollkommen verschwunden und nur die hellbraunen Farbstoffe ausgebildet, wodurch diese Vögel der Farbe des Wüstenbodens angepaßt sind. Andererseits ist in kalten Gebieten zunächst das Phäomelanin und dann auch das Eumelanin reduziert und zum Teil ganz verschwunden, so daß wir in den Polargegenden rein weiße Tiere vorfinden, z. B. Schnee-Eule, Schneehuhn (ähnliches finden wir bei den Säugetieren: Schneehase, Eisfuchs). An Beispielen konnte gezeigt werden, daß durch feuchte, warme Luft die Melanine vermehrt werden und stärker hervortreten.

Die Lipochrome oder Fettfarbstoffe sind in gelöstem Zustande in den Federn verteilt. Es sind hauptsächlich die gelben (Zoofulvin) und die roten (Zoonerythrin) Farben. Als Beispiel für ersteres sei das Gelb des Kanarienvogels genannt, als Beispiel für Rot mögen die Brustfedern des Gimpels dienen. Eine Mischung beider verursacht Orangefärbung, wie wir sie bei den Scheitelfedern des Goldhähnchens finden.

Von einigen selteneren Lipochromen sei hier das Ptilopin erwähnt, das bei einer australischen Taubengattung Ptilopus vorkommt und zwar in den drei verschiedenen Ausbildungsphasen rot, purpur und blau. Künstlich kann durch Behandlung mit Salzsäure das Blau zunächst in Purpur, dann in Rot übergeführt werden, also auch hier ein genetischer Zusammenhang.

Das rote Turazin und das grüne Turakoverdin muß infolge seiner besonderen chemischen Beschaffenheit von den übrigen Farbstoffen abgetrennt werden. Das genauer untersuchte Turazin enthält zu 7 Prozent Kupfer und kann in Ammoniakwasser aus der Feder ausgewaschen werden. Selbst bei dem lebenden Vogel kann man beobachten, daß

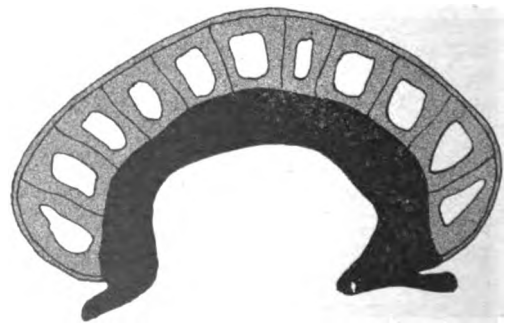


Fig. 1.
Schnitt durch eine Feder von Kotinga (Cotinga cyanea), nach Haecker.

dieser Farbstoff beim Baden in dem von Harnstoffen verunreinigten und auf diese Weise ammoniakhaltig gemachten Wasser aus der Feder ausgezogen wird. Beim Anfassen der Federn färben diese rot ab.

Digitized by Google

Es sei erwähnt, daß auch Verbindungen von Melanin und Lipochrom vorkommen. So entstehen die olivgrünen Farben z. B. des Grünlings durch eine Vereinigung von Eumelanin und Zoofulvin.

Fig. 2.
Teil eines Federastes einer normalen Brustfeder vom Star (Sturnus vulgaris), nach Rensch.

Wir kommen nun zur Betrachtung der auf physikalischem Wege zustandekommenden Strukturfarben und gehen hier von den blauen Farben aus, wie wir sie beim Eisvogel finden. Diese Federn sind folgendermaßen gebaut (vergl. Abb. 1). Unter der abschließenden Hornschicht befinden sich dickwandige, im Innern mit Luft ausgefüllte sogenannte Kästchenzellen; unter diesen wiederum liegen die mit Melaninkörnchen angefüllten Markzellen. Durch die Vermischung der Hornsubstanz und Luft – beide haben ein verschiedenes Lichtbrechungsverhältnis – entsteht ein trübes Medium. Trifft nun das Licht auf die Oberseite der Federn, so werden nur die blauen Strahlen zurückgeworfen, die übrigen Strahlen dagegen werden von der dunklen Melaninschicht abgesondert. Die Feder erscheint also blau. Es ist dies derselbe Vorgang, den wir bei der uns blau erscheinenden Färbung des Himmels sehen. Hier ist es die Mischung der Luft mit den in ihr befindlichen atmosphärischen Staubpartikelchen, die ein trübes Medium hervorruft, durch das auch hier nur die blauen Strahlen zurückgeworfen werden. Der die übrigen Strahlen absondernde Hintergrund ist das dunkle Weltall.

Daß es sich tatsächlich um diese physikalische Wirkung in den Federn handelt, beweist folgender Versuch. Werden die Kästchenzellen durch Hämmern zerstört, so verschwindet die blaue Farbe, und die braune Färbung der Melaninunterlage kommt zum Vorschein. Außerdem erscheint die Feder nur bei auffallendem Licht blau, während sie bei durchscheinendem Licht, also von der Unterseite betrachtet, braun gefärbt ist. Ausschlaggebend für Blaustrukturfärbung ist also erstens das Vorhandensein von Kästchenzellen und zweitens die dunkle Melaninunterlage. Ist letztere nicht vorhanden, so werden sämtliche Strahlen zurückgeworfen, die Feder erscheint vollkommen weiß, eine gleiche Erscheinung, wie wir sie beim Schnee finden, der uns in weißer Farbe entgegenleuchtet.

Reine Blaufärbung kommt in der Natur weniger häufig vor. Meist ist Blaustruktur – abgesehen von der ohnehin notwendigen Melaninunterlage – mit Pigmentfärbung verbunden und bewirkt dadurch die verschiedenste Farbtönung der Federn. Die häufigste Verbindung ist die Vereinigung von Blaustruktur mit gelbem Zoofulvin, die die so oft auftretende leuchtende Grünfärbung z. B. bei Papageien bewirkt. Die ebenfalls bei Papageien auftretende Violett- und Purpurfärbung wird durch Vereinigung von Blaustruktur mit Zoonerythrin hervorgerufen.

Sehr leicht läßt sich die von vielen Vogelzüchtern in neuerer Zeit erzeugte Blaufärbung von grünen Wellensittichen erklären. Es ist hier ein Ausfall

Fig. 3.
Teil eines Federastes einer albinotischen Brustfeder vom Star (Sturnus vulgaris), nach Rensch.

des gelben Pigmentes (Zoofulvin), das ja, wie oben erwähnt, zusammen mit Blaustruktur die grüne Färbung hervorruft, eingetreten, so daß also nur die Blaustruktur wirksam ist, mit anderen Worten der Vogel blau gefärbt erscheint, oder wie die Vogelzüchter sagen, „blaublütig" ist.

Digitized by Google

Eine besondere Eigenschaft der Federn, die hauptsächlich bei vielen Vogelgruppen aus dem tropischen Gebiet vorkommt, ist das Schillern ihrer Federn. Es kommen hier z. B. die im tropischen Amerika heimischen Kolibriarten, die das tropische Afrika, Indien und Australien bewohnenden Nektarinien und die in Ostindien und auf Ceylon lebenden Pfauen in Betracht. Von heimischen Vögeln sei der Star erwähnt. Der bei verschiedener Belichtung und Beleuchtung in allen Farben schillernde Glanz ihrer Federn hat seine Ursache in dem besonderen Bau der Federäste und beruht auf dem Prinzip der Farben dünner Blättchen (Interferenzfarben), deren physikalische Wirkung hier näher zu behandeln zu weit führen würde.

Der Bau der schillernden Feder ist in Abb. 2 veranschaulicht. Die Federäste sind stark abgeplattet, im Innern dicht mit Melaninkörnchen gefüllt und in einem Winkel von 90 Grad um ihre Längsachse gedreht. Umgeben ist jeder Federast mit einer dünnen Hornschicht, die als dünnes Blättchen wirkt und die Zerlegung der Lichtstrahlen hervorruft. Die starke Melanineinlagerung ist notwendig, um eine Abtönung der Interferenzfarben durch weißes, an anderen Federteilen zurückgeworfenes Licht zu verhindern.

Dieser verwickelte Bau der Federn läßt sich rein mechanisch leicht erklären. Wie wir oben sahen, bewirkt der Einfluß von warmer, feuchter Luft, wie wir sie in den Tropen finden, eine starke Vermehrung des Melanins. Da nun beim Wachstum der Federn die Federäste dicht aneinandergepreßt sind und so ihre Ausdehnungsmöglichkeit stark beschränkt ist, muß die starke Einwanderung von Pigment eine Abplattung und ferner eine gleichgerichtete Drehung sämtlicher Federäste um 90 Grad hervorrufen. Gleichzeitig wird der Außenrand der Federäste, der bei der Einwanderung des Pigments am meisten gespannt ist, pigmentfrei bleiben und so als dünne, durchsichtige Hornschicht ausgebildet werden. Damit wäre die physikalische Grundlage für ein Schillern der Federn gegeben, in ihrer Ausbildung bedingt durch rein klimatische Einflüsse. Das auf die Federn einfallende Licht wird in seine Spektralfarben zerlegt; bei jeder Drehung und Wendung des Vogels schillern die einzelnen Partien des Federkleides in den verschiedensten Farben.

Auch hier können wir den Nachweis erbringen, daß das Schillern auf dem oben beschriebenen Bau der Federn beruht. Abbildung 3 zeigt die Feder eines albinotischen Stares, bei dem also durch Defektmutation ein Ausfall des gesamten Pigmentes eingetreten ist und der eine vollkommen weiße, nicht schillernde Farbe zeigt. Die Federn sind wie jede andere, nicht schillernde Feder gebaut. Infolge des fehlenden Pigmentes sind die Federäste weder abgeplattet, noch um 90 Prozent gedreht, noch besitzen sie die dünne Hornschicht. Es fehlt also jede oben dargelegte notwendige Grundlage für das Schillern der Feder.

•

Gibt es bei den Tieren Geisteskrankheiten?

Von Dr. med. vet. Koßmag.

Bei der Beantwortung der Frage, ob bei den Tieren Geisteskrankheiten vorkommen, müssen wir uns vor allem jederzeit der so naheliegenden Gefahr einer Vermenschlichung des tierischen Verhaltens bewußt bleiben. Wir können ja nun einmal die Betätigungen der Tiere nur im Vergleich mit unseren eigenen Handlungen verstehen. Dadurch werden wir gar leicht dazu gebracht, jenen auch dieselben inneren Ursachen zuzuschreiben, welche wir aus uns selbst kennen. Wie wir das Benehmen eines Menschen ohne weiteres als Ausdruck für ein seelisches Innenleben hinnehmen, so gestehen wir gerne auch dem Gebaren des Tieres denselben Ausdruckscharakter zu. Wenn wir dabei oft auch nicht darüber im klaren sind, was das Verhalten der Tiere im Einzelnen ausdrücken soll, sind wir doch aus Liebe zu ihnen zu der Annahme geneigt, daß jedenfalls irgend eine bewußte Empfindung hinter ihrem Tun steckt. Daher ist es kein Wunder, wenn der Tierfreund seinem Liebling schließlich ein Seelenleben zuschreibt, welches dem menschlichen sehr nahe kommt. Diese Gefahr der Vermenschlichung des Tierischen besteht nun auch bei der Frage nach dem Vorkommen von Geisteskrankheiten bei den Tieren. Auch hier sind wir oft wohl zu sehr geneigt, abnorme körperliche Erscheinungen bei den Tieren in derselben Weise zu deuten, wie wir dies beim Menschen tun. Daher ist die Warnung von Prof. Dexler sehr berechtigt: „Es ist vollkommen unangebracht, die aus der Vielseitigkeit der menschlichen Seele hervorgehenden Einzelheiten und die nur beim Menschen zu findenden Besonderheiten der Krankheitsbegriffe ohne weiteres auf die Tiere zu übertragen." Gewiß gibt es bei den Tieren eine Reihe von Gehirn- und Hirnhauterkrankungen, welche ein abnormes Verhalten des von ihnen befallenen Individuums hervorrufen. Es ist jedoch zweifelhaft, ob man sie

Digitized by Google

den eigentlichen Geisteskrankheiten des Menschen gleichstellen darf oder ob man in ihnen nur Ausfallserscheinungen gewisser Hirnsphären und dadurch bedingte Entartungen physiologischer Funktionen zu erblicken hat. Von Herter ist ein Frosch beschrieben worden, der bei jedem Sprung über die rechte Seite rollte und zeitweise eigenartige, ganz charakteristische Beinstellungen annahm. In einem solchen Falle handelt es sich zweifellos um eine reine Ausfallserscheinung, die zu keiner Annahme einer Bewußtseinsstörung berechtigt. Die Zerlegung des genannten Frosches ergab denn auch eine unvollkommene Ausbildung der Sinneszellen und der Nervenäste im rechten knorpeligen Labyrinth; auch im rechten Gehirn zeigten sich Veränderungen.

Schon der Wortlaut des Begriffes „Geisteskrankheit" weist darauf hin, daß sie sich jedenfalls nur dort finden kann, wo wenigstens noch in einem allergeringsten Grade „Geist" vorhanden ist. Muß man dem Tiere grundsätzlich all das absprechen, was man noch mit diesem Namen, wenn auch in einem ganz verallgemeinerten Sinn, bezeichnen kann, so ist selbstverständlich das Vorkommen einer Geisteskrankheit bei ihm ausgeschlossen. Welche geistigen Funktionen dürfen wir dem Tiere jedoch noch zuschreiben? Daß wir unsere Ansprüche recht niedrig stellen müssen, ist von vornherein klar. Mit einer derartigen Begriffsbestimmung der geistigen Störung, wie sie Wundt gibt, können wir daher dem Tier gegenüber sicher nichts anfangen. Wundt bemerkt nämlich: „Wenn es überhaupt ein regelmäßiges Merkmal der geistigen Störungen gibt, so ist es dies, daß in ihr das logische Denken und die vom Willen beherrschte aktive Phantasietätigkeit gegenüber dem losen Spiel wechselnder Assoziationen zurücktritt." Kann bei dem Tiere denn überhaupt das logische Denken gegenüber dem Spiel der Assoziationen zurücktreten oder ist nicht der Wechsel lose zusammenhängender Assoziationen bereits das Höchste, was wir ihm an geistigen Leistungen zusprechen dürfen? Dann wäre also der gestörte Geisteszustand des Menschen dem Normalzustand des Tieres gleichzusetzen. Und in sehr vielen Fällen erscheint uns auch der geisteskranke Mensch auf die Stufe des Tieres zurückgesunken. Dies ist besonders dort der Fall, wo die ethischen Hemmungen, die auf geistiger Werturteilung beruhen, in Wegfall getreten sind und das Tierisch-Triebhafte im Menschen zur schrankenlosen Herrschaft gekommen ist. Auf dieser Stufe der Bestimmung des Begriffes der Geisteskrankheit ist ihr Vorkommen beim Tier zweifellos ausgeschlossen. Ein logisches Denken kann das Tier ebenso wenig verlieren wie eine zielbewußte Willensbestimmung. Denn es besitzt beide auch im Normalzustande nicht, wie der Tierpsychologe Hempelmann besonders im Hinblick auf die Willensbestimmung bemerkt, „daß die extensiven zweckzweckmäßigen Handlungen der Tiere nicht einem bewußten Willen entspringen, daß die Tiere von dem Zweck und Ziel gerade ihrer zweckmäßigsten Handlungen in den weitaus meisten Fällen nichts wissen können".

Weit eher als logisches Denken und zielbewußtes Wollen dürfen wir den Tieren Gedächtnis und ein gewisses Gefühls- und Empfindungsleben zugestehen. Dementsprechend ist auch eine Geistesstörung, welche im wesentlichen auf diesen Funktionen beruht, den Tieren gegenüber schon viel mehr in Betracht zu ziehen. Zu berücksichtigen bleibt allerdings auch hier der starke Einschlag, welchen rein instinktives Verhalten innerhalb von Betätigungen haben kann, die aus Gefühlserlebnissen oder bewußten Erinnerungen hervorzugehen scheinen. So ist die vielgerühmte eheliche Treue mancher Tierarten wahrscheinlich doch nur als eine instinktive Nesttreue aufzufassen, in welcher das Paar regelmäßig dahin zurückgeführt wird, wo es sein erstes Heim aufgeschlagen hat. Daß vieles bei den Tieren nach einer Gedächtnisleistung aussieht, was doch nur instinktiver Trieb ist, läßt die Orientierung der Zugvögel auf ihren Wanderungen klar hervortreten. Außer Zweifel steht jedoch bei den Tieren das Vorhandensein von Sinnesempfindungen, Wahrnehmungen, Gehöreindrücken usw. An ihnen dürfen wir dementsprechend auch eine Störungsmöglichkeit annehmen, die sich dann in einem absonderlichen Verhalten mit mangelhafter Orientierung ausdrücken wird. Eine solche Umsetzung von Sinneserfahrungen in Körperbewegungen wird bei dem Tiere wohl auch von einem gewissen Bewußtsein begleitet sein, so daß wir auch von einer allgemeinen Veränderung des Bewußtseinszustandes bei ihm werden sprechen dürfen. Dagegen ist wohl eine Beziehung dieses Bewußtseins im Tier auf eine Ichvorstellung auszuschließen, weshalb C. K. Schneider jedenfalls recht hat zu sagen: „Der Wahnsinn ist dem Tiere fremd, denn es fehlt ihm die Ich-Vorstellung." Der Wahn, welcher diese geistige Störung kennzeichnet, bezieht sich ja gerade auf das Ich. Wir haben doch wohl nur das Recht, geistige Funktionen im Tier soweit anzunehmen, als sie der unmittelbaren Anpassung körperlicher Verhaltungsweisen an die Umweltsreize im Sinne der Lebenserhaltung und -förderung dienen. Dies entspricht der in der heutigen Forschung ziemlich allgemein anerkannten Auffassung von der tierischen Psyche als eines Regulationsfaktors, welcher die physiologischen Vorgänge im Organismus zweckmäßig bestimmt.

Es seien nun die einzelnen Krankheiten der Tiere

Digitized by Google

kurz besprochen, welche eine mehr oder weniger große Aehnlichkeit mit menschlichen Geisteskrankheiten besitzen. Wie weit wir solche auf Grund dieser Aehnlichkeiten wirklich als Geisteskrankheit ansprechen dürfen, wird sich dann aus den im Vorhergehenden gewonnenen Gesichtspunkten ergeben.

Die Gehirnerkrankungen der Tiere, welche noch am ehesten auf die Bezeichnung „Geisteskrankheiten der Tiere" Anspruch machen können, sind entweder entzündlicher oder parasitärer Art. Sie sind entweder Herderkrankungen, welche durch das Eindringen von Parasiten oder durch den Druck einer Neubildung in der Gehirnmasse auf diese ausgeübt wird. Oder sie sind Allgemeinerkrankungen des Gehirns und dabei meistens mit einer Erkrankung des ganzen Körpers durch Infektion verbunden. Den Erkrankungen des Gehirnes gleichzusetzen sind diejenigen der weichen Hirnhaut. Nicht selten sind bei diesen Fällen Herd- und Allgemeinsymptome miteinander verbunden. Schwere allgemeine Gehirnerscheinungen, sagen wir einmal in Analogie zu den psychischen Erkrankungen des Menschen „Bewußtseinsstörungen", kommen aber auch bei schweren innerlichen Erkrankungen vor, besonders bei solchen durch Infektion. Dann können sie als Anzeichen eigentlicher Gehirnkrankheit nicht dienen.

Die erwähnten Allgemeinsymptome lassen sich in hochgradige Benommenheit, Schlafsucht und selbst vollständige Bewußtlosigkeit (Coma) mit weitgehendster Unempfindlichkeit trennen. Nicht selten zeigen sich auch bei akuten Gehirnerkrankungen mancherlei Aufregungserscheinungen in Form von überstürzten Körperbewegungen, die vielleicht durch Wahrnehmungs-Störungen mitbedingt sind. Ihnen folgen als längerdauernde und klarer hervortretende Störungen Schwindelanfälle, Krämpfe, Zwangsbewegungen, Unregelmäßigkeiten der Atmung und des Pulsschlages. Infolge des Fehlens der reflerhemmenden Wirkung der Großhirnrinde macht sich besonders bei chronischen Leiden eine Steigerung der Sehnenreflere geltend, die jedoch bei dem Eintritt völliger Bewußtlosigkeit gleichzeitig mit den Hautrefleren und den Reaktionen der Pupille auch vollständig erlöschen können.

Die Herdsymptome der genannten Gehirnerkrankungen bestehen in Lähmungen und Störungen der Bewegung wie in einer Herabsetzung oder auch Uebersteigerung des Empfindungsvermögens. Die Störungen des letzteren sind allerdings nicht immer ganz leicht zu beobachten, besonders dann nicht, wenn sie sich auf das Gehörsorgan des Tieres beziehen.

Zu den Gehirnerkrankungen parasitärer Art ist vor allem die Drehkrankheit der Schafe zu rechnen, welche durch das Sichfestsetzen der Finne des Hundebandwurms im Gehirn erzeugt wird. — Hin und wieder findet man diesen Parasiten übrigens auch beim Rinde und Pferde. — Die erkrankten Tiere nehmen eine eigenartige Haltung des Körpers an und bewegen sich zum Teil im Kreise, zum Teil drängen sie auch so zwangsläufig vorwärts, daß sie längere Zeit mit dem Kopf an eine Wand anstoßend verharren können. Andere Tiere führen wieder Dreh-, Zeiger-, Roll- oder Wälzbewegungen aus. Die Futteraufnahme ist natürlich durch diese abnormen Bewegungen so sehr behindert, daß die Tiere schließlich an Erschöpfung verenden. Gehirngeschwülste, tuberkulöse Herde sowie Echinokokkenblasen (Vorstadien eines anderen Hundebandwurms) können übrigens die gleichen Erscheinungen hervorrufen, wie sie bei der Drehkrankheit zu beobachten sind. So bemerkte man auch bei einem Hund, welcher an einer Zwischenhirngeschwulst litt, daß er aus einer Stubenecke, in die er bei seinem Zwangwandern geraten war, nicht wieder herauskonnte. (Abb. 1.)

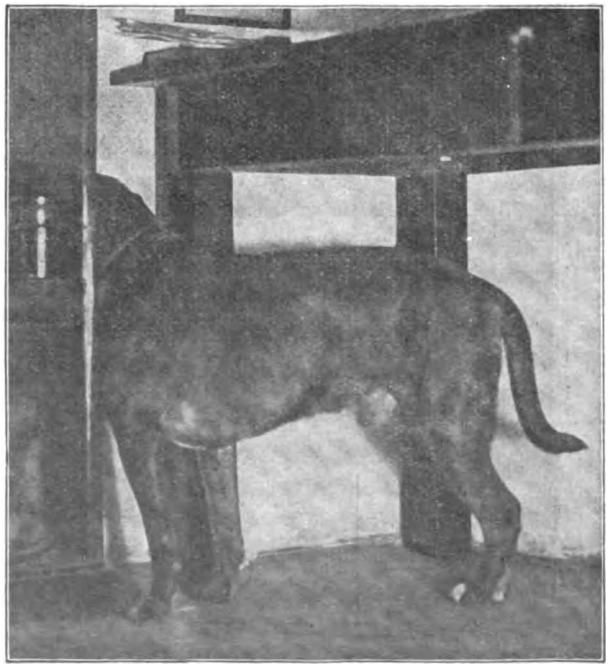


Abb. 1. Reaktionslose Haltung eines Hundes mit Zwischenhirngeschwulst, der, in eine Stubenecke geraten, sich nicht mehr herausfindet. (Hempelmann.)

Kretinismus des Tieres, beruhend auf dem Zurückbleiben des Gehirns in seinem Gesamtwachstum, wirkt sich gewöhnlich in morphologischer Hinsicht stark aus, insofern auch Glieder und Rumpf des betroffe-

Digitized by Google

nen Individuums nicht die normale Größe erreichen. Kretinistische Tiere sind gutmütig, aber dabei zugleich so stumpfsinnig, daß ihr Besitzer sicher ebenso wenig Freude an ihnen hat, wie sie ihm Anlaß zu Verdruß geben.

Die echte Epilepsie ist bei Tieren äußerst selten. Ueber die Entstehung dieser Krankheit wissen wir ja überhaupt noch sehr wenig, so daß wir auch schwer angeben können, wieweit ihre Voraussetzungen beim Tiere vorliegen. Einzelne Forscher wollen die Epilepsie auf eine besondere Reizbarkeit einzelner Gehirnteile zurückführen, auf Grund deren starke seelische Erregungen wie Schreck, Aufregung, auch der Reiz übermäßiger Sinneseindrücke und seltener mechanische Erschütterungen des Körpers diese Anfälle sollten auslösen können. Daß beim Tiere die genannten psychischen Auslösungsfaktoren überhaupt in Betracht kommen können, dürfte starkem Zweifel unterliegen; höchstens können die überstarken Sinneseindrücke eine Ausnahme bilden. Mit Sicherheit hat man bei den Tieren eine Mitwirkung der Vererbung bei dem Auftreten epileptischer Störungen beobachtet. So fand Reynal, daß eine epileptische Katze ihre Krankheit auf alle Jungen aus drei Würfen übertrug. Von anderer Seite wird die Ursache der echten Epilepsie in einer Selbstvergiftung des Gehirns gesehen. Veränderungen im Gehirn lassen sich bei ihr in keinem Fall nachweisen. Dadurch unterscheidet sie sich von der sogenannten Reflexepilepsie, die viel häufiger bei den Tieren sich findet, besonders bei den Hunden, aber auch bei Papageien, Kanarienvögeln, Truthühnern und seltener bei Rindern, Schweinen und Pferden. Diese epileptoiden Anfälle sind die Folge einer Gehirnerkrankung, meist einer Verletzung, können aber auch durch anderweitige Organerkrankungen bedingt sein, wie durch diejenige des äußeren Gehörganges, die sich besonders oft beim Hunde findet. Die epileptoiden Anfälle sind zu beseitigen, wenn sich die veranlassende Erkrankung heilen läßt, wogegen die echte Epilepsie ein chronisches Leiden mit dauernder Neigung zu Anfällen bleibt.

Nicht selten beobachten wir bei allen Tierarten geschlechtliche Handlungen, welche man oft wohl als abnorme Seelenzustände der Tiere gedeutet hat. Selbst von Sadismus der Tiere wird gesprochen. Allein, so wenig man seruell abnorme Menschen ohne weiteres als psychisch entartet oder gar geisteskrank bezeichnen kann, so wenig oder noch weniger darf man diese Beurteilung auf die Tiere anwenden. Wir werden wohl nicht fehlgehen, wenn wir die genannten abnormen Geschlechtshandlungen der Tiere bloß als den Ausdruck eines überaus regen Geschlechtstriebes ansehen, der vielfach bei unseren Haustieren an seiner normalen Befriedigung gehindert ist und sich dann an beliebigen Objekten ausläßt.

Am häufigsten ist wohl der Dummkoller des Pferdes als Geisteskrankheit, als idiopathisches Irresein, aufgefaßt worden. Ein bekannter Psychiater — Feré — behauptete (1895), daß der Dummkoller des Pferdes mit der „Confusion mentale" des Menschen verglichen werden dürfe. Es handelt sich bei dieser Erkrankung des Pferdes um eine chronische Wassersucht der Gehirnhöhlen, d. h. um eine übermäßige Anhäufung von Zerebrospinalflüssigkeit in den Gehirnkammern, durch welche vor allem eine erhöhter Gehirndruck hervorgerufen wird. Meist ist eine angeborene oder ererbte Disposition vorhanden. Die Auswirkungen der Erkrankung bestehen hauptsächlich in allgemeinen Gehirnerscheinungen wie Teilnahmlosigkeit, Schreckhaftigkeit, herabgesetzter Empfindlichkeit, Störungen des Gesichts- und Gehörsinnes. Aeußerlich machen sich an diesen Tieren besonders abnorme Stellungen und Bewegungen der Seine (Stolpern, Wassertreten) sowie ungewöhnliche Nahrungs- und Futteraufnahme bemerkbar. Auch eine Ausdruckslosigkeit des Blickes fällt an dem Tiere auf, welche auf eine Störung der Assoziations- und Gedächtnisleistungen in ihm schließen läßt. Demnach wird man wohl von einer Verblödung des Tieres durch die genannte Krankheit sprechen dürfen. (Abb. 2.)

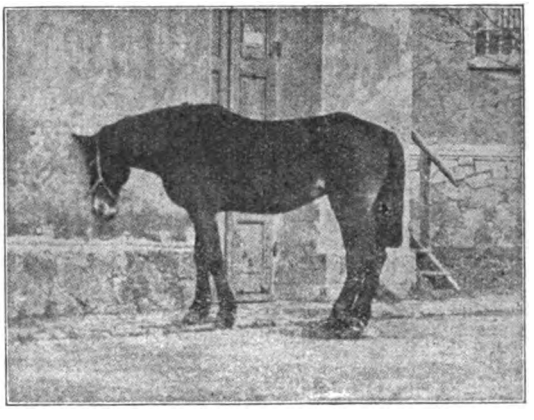


Abb. 2. Ausdruck tiefster Benommenheit eines an Gehirnwassersucht unheilbar erkrankten Pferdes. (Derler.)

Schließlich seien noch einige Infektionskrankheiten besprochen, die außer schwerer Körpererkrankung auch zu charakteristischen Gehirnerscheinungen führen. Vor allem ist unter diesem Gesichtspunkt die so gefürchtete Tollwut zu nennen, deren Erreger mit dem Speichel durch einen Biß übertragen wird. Die wichtigsten Erscheinungen dieser Krankheit: Unruhe, gestörter Nahrungstrieb, Bißwut,

Digitized by Google

Schlundkrampf, Wasserscheu sind allgemein bekannt. Gegen Ende der Krankheit leiten Lähmungserscheinungen zum Tode über. Ferner wäre bei diesen Infektionskrankheiten die Krankheit unseres Geflügels zu erwähnen, welche von Spirochaeten, Blutparasiten, erzeugt wird. Ihre Uebertragung auf die Hühner geschieht durch Zecken. Die befallenen Tiere zeigen tiefe Schlafsucht, Abmagerung, Durchfall und Lähmungen der Beine. Endlich finden sich auch noch an Tieren, welche an der Bornaschen Krankheit und an der Pferdestaupe leiden, Gehirnerscheinungen, die sich hauptsächlich in Depression und Schlafsucht bekunden. Die Bornasche Krankheit, auch Genickstarre genannt, ist eine infektiöse Gehirn-Rückenmarksentzündung, während die Pferdestaupe eine akute fieberhafte Infektionskrankheit ist, welche hauptsächlich mit Störungen im Verdauungskanal verbunden ist, jedoch in schweren Fällen auch zu einer akuten Gehirnentzündung führt.

Damit ist der Ueberblick über diejenigen Krankheiten der Tiere im wesentlichen beendet, welche für das Problem des Vorkommens von Geisteskrankheiten bei ihnen von Bedeutung sind. Wir ersehen aus den angeführten Tatsachen, daß es bei den Tieren wohl Erscheinungen gibt, die man von einer gewissen Begriffsbestimmung der Geisteskrankheit aus als solche bezeichnen kann. Dexler, der berufenste Erforscher dieser Fragen, glaubt, Fälle, „wo es sich um angeborenen Schwachsinn, durch Geburt erworbene Verblödung, Kretinismus, wie bei der chronischen inneren Hirnentzündung (Encephalitis) der Hunde handelt, als wirkliche, echte Idiopathie bezeichnen zu dürfen." (Abbildung 3.)

Bei diesen Formen der Geisteskrankheit, welche man an dem Tiere noch als möglich erachten kann, handelt es sich jedoch immer nur um eine Herabsetzung der normalen Leistung, um eine Abstumpfung aller Vorgänge, welche sich einem Bewußtseinsleben zuzählen lassen; nirgends jedoch zeigt sich eine Steigerung derselben in der Richtung auf eine schöpferische Genialität. Von der bem Menschen oft so furchtbar in Erscheinung tretenden Nähe von Genialität und Irrsinn ist in allen Geistesstörungen des Tieres nichts zu bemerken. Bei ihm scheint sich die Hemmung der Hirnfunktion doch nur auswirken zu können in

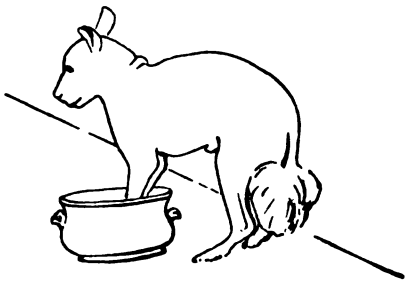


Abb. 3. Hund mit schwerer Encephalitis ist beim Wandern in den Napf geraten und kann sich infolge seiner Benommenheit und Apathie nicht daraus entfernen. (Dexler.)

einer Herabdrückung der sonst möglichen Leistungen, während bei dem Menschen das Geistesleben gerade auf der Grundlage anormaler Verhältnisse im Körperlichen sich oft erst zu seiner letzten Höhe emporringt, als ob es sich dann in weitgehendem Maße von seiner materiellen Gebundenheit befreite. So läßt doch gerade die Erörterung des Vorkommens von Geisteskrankheiten bei den Tieren auch dort, wo sie zu einer bejahenden Antwort führt, noch deutlich den Unterschied zwischen dem seelischen Leben des Tieres und dem des Menschen hervortreten. Denn dort tritt dann eine Versenktheit der psychischen Funktionen in das Körperliche zutage, welche gleichzeitig mit einer Störung an diesem auch jene in ihren Leistungen herabdrücken muß, während hier bei dem Menschen die Störung der körperlichen Grundlagen des Geisteslebens das Hinausgehen desselben über den Dienst an dem Körper oft erst recht zu zeigen vermag.

Klein- und großsamige Pflanzen.

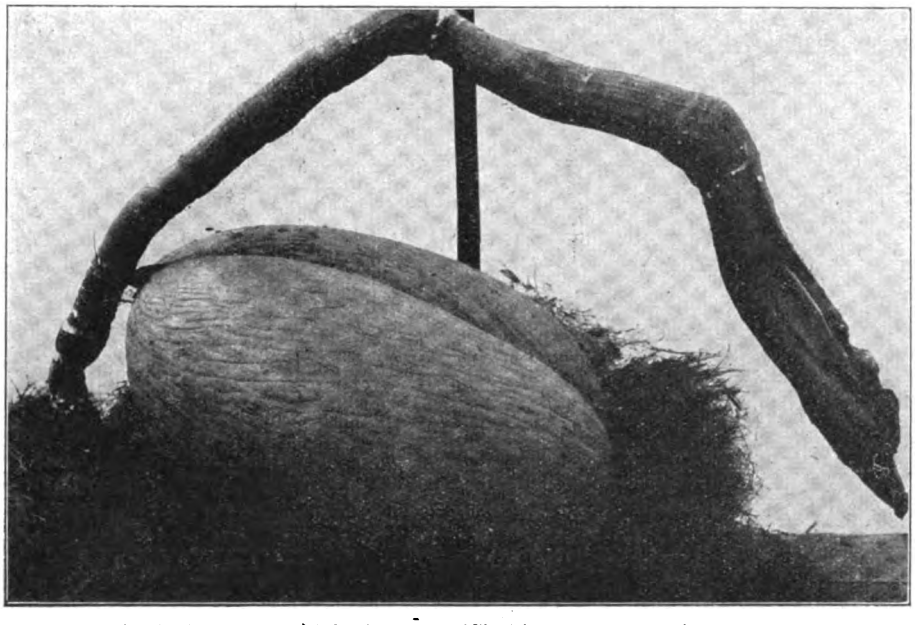
Von Prof. Adolf Mayer.

Wie oft geht man im Leben an merkwürdigen Dingen vorbei, ohne deren nachträglich gar sehr ins Auge springende Auffälligkeit auch nur zu bemerken? Wir haben eben heute zu viel im Kopfe, so daß wir an manchem Bemerkenswerten scheinbar kopflos vorübergehen. Warum sind nur die Samen der Pflanzen so außerordentlich verschieden groß? — In der Tierwelt ist es anders. Die Eier der Vögel stehen doch zu der Größe der zugehörigen Legerinnen selber in deutlicher Beziehung. Also, daß ein Straußenei mehrere tausendmal größer ist als das des Kolibris und auch schon die uns bekannten Eier unseres Hofgeflügels in ähnlicher rationeller Weise abgestuft sind von der Taube bis zum welschen Huhn.

Mit den Fortpflanzungsgeweben, die den Keimling der Pflanzen umschließen, ist das wesentlich anders. Die stattliche Tabakpflanze hat einen einzigen, nicht einmal Milligramme wiegenden Samen, die der Pferdebohne, die als ausgebildetes Gewächs viel kleiner ist als jene, einen großen, der viele Gramme wiegt. Noch größer sind die

Digitized by Google

Unterschiede und erreichen beinahe die des Wertverhältnisses der deutschen Mark im Jahre 1913 und (nach unserer kopflosen Finanzwirtschaft) 1923, bei tropischen Gewächsen. Die große Kokosnuß ist ja auch nur ein Samen, und der stattliche javanische Tjaddibaum, der das harte auch in



Keimende Nuß der Palme Lodoicea sechellarum mit über 1 m langem Keimstrang (Gewicht der Nuß ca. ¼ Ztr.)

Europa wohlbekannte Teakholz liefert, hat einen solch kleinwinzigen Samen, daß man mit einem Fingerhut voll einen ganzen Hektar besäen könnte.

Allerdings gibt es auch in der Tierwelt große Unterschiede, wenn man die Betrachtung ausdehnt über größere Gruppen, und auf die Fischwelt hinübergreift. Aber bei diesen hängt die Kleinheit des Eies offenbar zusammen mit der Befruchtung außerhalb des Körpers des Muttertieres, während innerhalb einer und derselben Ordnung die Abstufungen ganz rationell erscheinen. Aber in der Pflanzenwelt hat die Größe des Samens mit der der Pflanze ganz und gar nichts zu tun, welche Wahrheit schon in dem biblischen Vergleiche des Senfkorns benutzt und trotz der verunglückten Uebersetzung anschaulich geworden ist.

In der Pflanzenwelt müssen wir nach anderen Beziehungen Ausschau halten. Vielleicht zum Klima? Nein, auch ein solcher scheint nicht zu bestehen. Wenigstens nicht in dem Sinne, daß die tropischen Gewächse nun alle klein- oder großsamig sein müßten. Höchstens kann man sagen, daß die allergrößten, wie eben die großen Nüsse (auch die das vegetabilische Elfenbein liefern) aus den warmen Ländern kommen, und daß die Samen, die wir zu Nahrungszwecken ernten, nach dem gemäßigten Klima zu allmählich kleiner werden. Deutlicher wird die Beziehung zum Klima, wenn wir nicht die Größen einer und derselben Pflanzenart, sondern die Unterschiede dieser Größen bei verschiedenen Pflanzen in demselben Klima ins Auge fassen. Diese Unterschiede sind nämlich in den Tropen ungleich viel größer, wie übrigens schon aus den vorhin angeführten Beispielen erhellt. So große Samen wie die Nüsse der Palmen gibt es bei uns einfach nicht; wohl große Früchte wie die Kürbisse, die aber nur verhältnismäßig kleine Samen einschließen. Dazu gehört der Tabaksamen, der kleinste im landwirtschaftlichen Gebrauch, eigentlich schon einem wärmeren Klima an, und wir können den Tabak nur auch darum in unserem gemäßigten bauen, weil wir die Keimung und erste Entwicklung des zarten Gewächses in Mistbeeten geschehen lassen, mittels künstlicher Wärme und bei Steigerung der Sonnenwärme unter geöltem Papier.

Diese etwas verwickeltere Beziehung zum Klima also heißt: *Im gemäßigten und im kalten Klima gibt es weniger ganz kleinsamige Pflanzen und zugleich auch weniger großsamige.* Diese Beziehung ist auch geeignet, uns einer Erklärung der auffallenden Erscheinung näher zu führen.

Die ganz großen Samen fehlen ja im gemäßigten Klima deshalb, weil da alles Pflanzenleben in engeren Grenzen verläuft. Bei etwa 30 Grad

Digitized by Google

Celsius[1]) liegt nämlich das Optimum der pflanzlichen Wachstumsprozesse, das überhaupt für die Gewächse der kälteren Zone nicht viel anders liegt als für die wärmeren. Diese Temperatur wird aber dort ungleich seltener erreicht und ist nicht von langer Dauer, während sie in den Tropen so ziemlich der durchschnittliche Wärmegrad ist,[2]) und somit sind dort viel größere Wachstumsmöglichkeiten, für Stamm und Wurzel, für Blätter und Blüten, warum nicht auch für die Samen, dessen Keimling mit desto größeren Nährstoffspeichern (Endosperm oder solchen in dem Keimblatte selber) umgeben werden kann?

Aber dies „kann" ist kein „muß", und um hier Einsicht zu gewinnen, wird man eben den Nutzen und die Entbehrlichkeit dieses Nutzens ins Auge zu fassen haben. Freilich ist die so gestellte Aufgabe nicht leicht, da uns die Umstände, unter denen die natürliche Züchtung der Pflanzenarten zu ihren gegenwärtig noch bestehenden Eigenschaften und Gewohnheiten statt hat, nur sehr unvollständig bekannt sind. Aber so viel ist doch klar, daß das Hervorbringen von vielen kleinen Samen oder entsprechend wenigen großen ihre eigenen Vor- und Nachteile hat. Viele Samen hervorzubringen gewährt einer Pflanze den Vorteil im Kampf ums Dasein, einige Aussicht zur Erhaltung ihrer Art auch unter den ungünstigsten Umständen für das Aufkommen der jungen Keime zu besitzen, so wie es auch für den Fisch von Vorteil ist, seine Zehntausende von Eiern abzusetzen, von denen die Mehrzahl alsbald den vielen vom Laiche lebenden Wassertieren zur Beute fallen. Wenn aber nur immer einige der steten Jagd entkommen, so ist das Bestehen der Art gesichert. Gewiß wirft die Löwin immer nur ein einziges Junge; aber es ist sogleich ein junger Löwe, dem von keinem Tiere nachgestellt wird, und der bald in der Schule der Alten lernt, vom Gazellenfang sein Leben zu fristen.

Es ist mit den vielen kleinen Samen wie im Gleichnis des Evangeliums: „Es ging ein Säeman aus zu säen. Und einige Körner fielen auf harten Boden, und die Vögel des Himmels kamen, sie zu verzehren. Etliche fielen unter das Unkraut, und dieses erstickte die jungen Pflanzen. Etliche auf den Weg und wurden zertreten. Etliche aber auf gut gelockertes Erdreich und trugen hundertfältige Früchte." — Hier dient der jedermann bekannte landwirtschaftliche Pflanzenbau als Bild für die Verbreitung kleiner aber erlösender Worte in der geistigen Welt des Menschen. Aber wo diese Verbreitungsart trotz der widerlegten Umstände in den verstockten oder verwilderten Menschenherzen weltbekannt geworden ist, kann uns diese wieder dienen als Bild für das bessere Begreifen der Lebensbedingungen in der natürlichen Tier- und Pflanzenwelt. Der kleinsamige Tjaddibaum auf Java, wohl zu vergleichen mit dem mißverständlich als „Senfkorn" gedeuteten biblischen Baume, unter dessen Zweigen die Vögel des Himmels kamen zu wohnen, ist vermutlich deshalb mit einer so großen Vervielfältigung ausgestattet, weil es in den Tropen tausend Vernichtungsmöglichkeiten des sprossenden Keims gibt, von denen aber die wenigen, die zum Wachstum gelangen, gleich solche Möglichkeiten der raschen Förderung vorfinden, daß die Erhaltung der Art auf diese Weise dennoch aufs Beste gesichert ist.

Ein anderes Hilfsmittel statt oder neben der ungeheuren Ueberzahl der Aussaat ist bekanntlich das der Beflügelung der kleinen Samen, infolgedessen sie durch den Wind weit fort von der Stätte ihrer Geburt getragen werden, an Stellen, wo sie voraussichtlich mehr Wahrscheinlichkeit der Entwicklung finden als da, wo schon viele Wettbewerber sich niedergelassen haben. Auswanderer aus überbevölkerten Wohnstätten mittels des Flugzeuges könnte man dies Hilfsmittel nennen, das namentlich bei der Familie der Kompositen viel verbreitet ist. Die Kompaßpflanze, die besonders auf Schutthaufen gut gedeiht und schon aus diesem Grunde gezwungen ist, immer neue Wohnsitze aufzusuchen, aber auch der gemeine Löwenzahn und viele andere bedienen sich dieses Mittels.

Wieder andere Samen werden mit Lockmitteln zur Nahrung der Tiere versehen. Dann wächst der Samen als ein- oder vielsamige F r u c h t und wird durch die Tiere, die diese verzehren, weit verschleppt und in der Darmentleerung zugleich mit gedeihbefördernden Pflanzennährstoffen versehen. Noch andere Samen werden durch das bewegte Wasser fortgetragen. In diesem Falle dürfen sie nicht zu klein sein, um nicht bald großen Schaden zu leiden. Vielleicht hat die Kokospalme mit ihren großen Samen, davon ein einziger selbst für einen Menschen eine volle Mahlzeit liefert, ihre ganz besonderen Bedingungen der Fortpflanzung und des Gedeihens, die sie nicht im Innern des Landes, sondern jeweils nur an der Küste findet: viel Feuchtigkeit, volle Sonne, hohe Wärme. Der berühmte englische Naturforscher Wallace meinte, daß die Nüsse, von der Meeresflut getragen, den Baum weithin verbreiten. Kleine Samen würden unfehlbar bei solchem Transport zugrunde gehen. In die Wallacesche Theorie ist nun allerdings durch

[1]) Für jungen Weizen seinerzeit vom Verfasser auf 29° bestimmt. Vergl. dessen Lehrbuch der Agrikulturchemie. 7. Aufl., I., 420.

[2]) Auf Java in der Niederung schwankt die Temperatur überhaupt nur zwischen 23 und 33°.

Digitized by Google

neue Untersuchungen van der Wolks[3]) einige Aenderung gekommen. Dieser nämlich zeigte, daß die Kokospalme dem Seewasser keineswegs gewogen sei, und daß die angeschwemmten Nüsse meistens verdorben seien. Aber auch nach dieser Richtigstellung bleibt doch bestehen, daß die Kokospalme dem salzigen Boden trotzt, und ihre besondere Feuchtigkeitsliebe wird auch von dem holländischen Untersucher hervorgehoben. Auch kann ja der Transport durch Süßwasser geschehen, oder Tiere, die die Nüsse zur Nahrung sammeln und bergen, wie die Hamster das Korn, oder die Eichkätzchen die Baumfrüchte, haben an der Verschleppung ihren Anteil.

Zudem, wie wir schon eingangs dieser Betrachtung angedeutet haben, es handelt sich für uns gar nicht darum, jede Einzelheit in der Entstehungsgeschichte jeder Pflanze ganz zu begreifen. In den meisten Fällen ist dies dazu nach dem Stande unserer Kenntnisse eine bare Unmöglichkeit. Für unseren Zweck genügt aber, zu begreifen, daß sich in der Groß- und Kleinsamigkeit zwei Ausgangspunkte gegenüberstehen, von denen ein jeder seine eigenen Vorteile und seine Nachteile für die Erhaltung der Art hat, je nach den bestehenden Umständen und denen, die vor Jahrtausenden, als die Arten sich prägten, bestanden haben. Es handelt sich dabei um Prinzipien, wie in der Politik die Aristokratie und die Demokratie, wo es manchmal vorteilhaft ist, nur wenige wohl auszustatten oder ein andermal die Vielheit zu befördern, die auf Gedeih oder Verderb in den Kampf ums Dasein geschleudert werden, mit der bestimmten Aussicht, daß dann doch einige wenige ihn bestehen werden, genügend, die Erhaltung der Art zu sichern.

Und nun eine letzte Frage: Ist vielleicht etwas von diesen Dingen auch für unsere europäische Landwirtschaft belangreich? Wir haben schon angedeutet, daß für das gemäßigte Klima die Verhältnisse von den Vor- und Nachteilen ähnlich liegen wie in den Tropen. Nur sind in den Tropen die Unterschiede stärker ausgeprägt, daher mehr handgreiflich und lehrsam. Die menschlichen wirtschaftlichen Verhältnisse sprechen natürlich meist für die Großsamigkeit, einfach weil die Samen der landwirtschaftlichen Gewächse auch für uns vor allem Nahrungsmittel sind und große Körner schneller große Gewichte von Nahrung geben. Da ist es denn z. B. recht bezeichnend, daß die kleinkörnige Hirse, noch ein übliches Nahrungsmittel in den vorigen Jahrhunderten, — wovon die Volkspoesie noch Kennzeichen trägt —, nun beinahe ganz aus der Reihe der Nutzpflanzen geschwunden ist, und welche Rolle heute der großsamige englische Weizen im Getreidehandel spielt. Am deutlichsten aber spricht die kulturhistorische Tatsache, daß unser ganzes gegenwärtiges Getreide nichts als veredelter Grassamen ist, während dieser selbst jetzt überall viel zu klein ist, um wirtschaftlich in Betracht zu kommen.

Ganz belehrend ist auch die Tatsache, die ich mich erinnere in Reisebeschreibungen: „Quer durch das wüste Australien" gelesen zu haben, wie da die hungernden Wanderer auf magere Gewächse stießen, die an sich (wie die spätere Analyse ergab) sehr nahrhaften Samen lieferten, aber von einer Kleinheit, daß das Geschäft des Gewinnens und Verzehrens mehr Kräfte in Anspruch nahm als die Ausbeute wieder ersetzen konnte.

Ueberall drängt also die Kultur gegenüber der Natur, deren Interessen weiter auseinanderlaufen, zur Erzeugung großen Samens, sowie auch großer Früchte, mit Ausnahme vielleicht nur der Kartoffeln, die freilich keine Samen sind (und auch keine enthalten), wohl aber doch Fortpflanzungsorgane. Bei diesen sind die größten nicht die besten, wohl für die Industrie, aber bekanntlich nicht für den Küchengebrauch. D. h. wohl sind die großen eines und desselben Stockes meist den kleinen vorzuziehen, aber die großen Sorten sind bekanntlich nicht die von leckerstem Geschmack; daher denn auch das Sprichwort von dem Bauern mit den größten Kartoffeln nicht bloß unwahr, sondern auch dem Sinne nach verfehlt ist. Nun, es ist ja auch nur ein billiges Trostmittel gegen unvermeidliche Fehlschläge bei der Anwendung mühsam überlegter Neuerungen und bedarf keiner eingehenden Widerlegung.

[3]) Die holländische Zeitschrift „Cultura" 1918, Januar und Februar.

Erfahrungen mit jungen Raubvögeln.

Mit Abbildungen nach photographischen Aufnahmen des Verfassers. Von W. Radeck.

Einen jungen Waldkauz hat man mir ins Haus gebracht. Weiße Dunen umhüllen ihn, unter rotgeränderten Lidern blicken zwei große blaue Augen. Mächtige, scharf bewehrte Fänge versuchen zu fassen, sind aber noch viel zu schwach. Nur in dem krummen Hakenschnabel liegt schon Kraft. Suchend fährt er den Rand der Kiste, die das zirpende Wollknäuel in sich aufnahm, entlang, hakt ein, langsam wird der übrige Körper nachgezogen, die Fänge fassen zu, eine Weile schau-

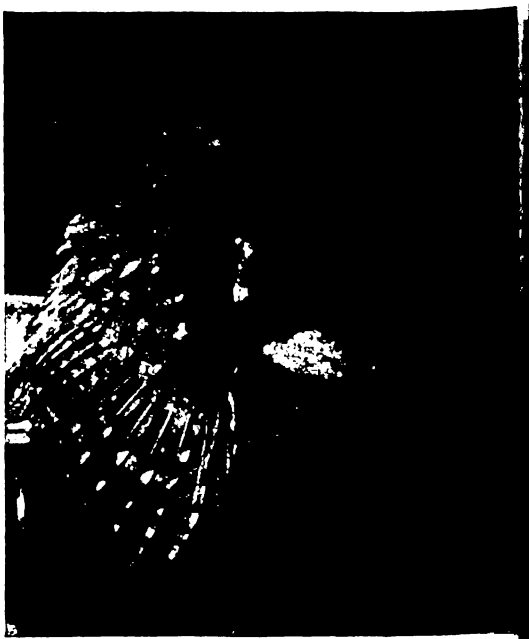
Digitized by Google

kelt der Körper über dem Rande. Jetzt hat er Uebergewicht. Zwar schlagen die kleinen Flügel; aber das nützt nichts mehr; das hilflose Tierchen ist bereits aus seinem Behälter herausgefallen. In eine tiefere Kiste mußte das lebhafte Geschöpfchen gesetzt werden, daß es den Rand nicht mit dem Schnabel erreichen konnte. Ein Weilchen noch krabbelte es umher, dann hatte es im Stroh sein Plätzchen gefunden.

Futter! Ja, davor hatte ich die meiste Angst. Zufällig war etwas zartes rohes Rindfleisch im Hause. Kleine Stückchen wurden geschnitten und dem ewig zirpenden Tierchen vorgehalten. Gierig schnappte es danach und verschlang Bissen um Bissen. — Zu jäh aber wäre der Wechsel in der Fütterung gewesen, hätte ich so weiter verfahren. Da mußte Rat geschafft werden. Ein frisch geschossener Spatz war der Retter in der Not. Das sah man gleich, das war ein anderer Bissen. Wie er mit den Federn in dem weiten Schlunde verschwand! Fast den ganzen Spatzen (natürlich zerhackt) verschlang das Tierchen zu einer Mahlzeit, und von da an gab es Tag für Tag natürliches Futter: gehackte Mäuse, Ratten, Spatzen. Und damit hatte ich das Richtige getroffen. So einfach und bequem Rind- und Kalbfleisch in der Fütterung ist, zur Aufzucht taugt es nicht, mag man es auch, um die Gewöllbildung zu fördern, in Federn oder Haaren wälzen; es ist in seiner Zusammensetzung anders als das Fleisch der Beutetiere des Waldkauzes und darum zur ausschließlichen Verfütterung besonders an junge Tiere nicht geeignet.

Eulen sind Nachttiere! Wie mancher staunte, sah er meinen kleinen Pflegling mit gebreiteten Schwingen und geplusterten Federn in der Sonne liegen. Geeignetes Futter, wärmende Sonne, Sauberkeit, das gehört auch zum Wohlbefinden einer Eule. Nach einer Woche etwa zeigten sich die ersten Federchen um die Augen. Wie die dunklen Federn von den weißen Dunen abstachen! Und dann brachen allenthalben Federchen hervor: an der Unterseite, auf dem Rücken, aus den Schwingen. Die Füße erstarkten. Nicht mehr hockte das niedliche Geschöpfchen auf den Fersengelenken, sondern stand nun fast dauernd. Die kleine Kiste war ihm längst zu eng geworden. Munter trippelte es am hellichten Tage in der Küche umher. Tapp — tapp — tapp — tapp, da läuft es, steht da wie ein buckliger Zwerg, versucht mit Hilfe des Schnabels und kräftigem Flügelschlagen an der Bettdecke empor zu klettern. Jetzt ist es bis aufs Fensterbrett gekommen. Nun breitet es die Schwingen. Im Gleitflug landet es wieder auf dem Fußboden, und das Spiel kann von neuem beginnen.

Am Nachmittage wanderte das Tierchen mit hinaus in den Garten, kletterte lustig im Gezweig der Zwergobstbäume umher und mußte allabendlich mit vieler Mühe von der höchsten Spitze heruntergeholt werden. Bald waren die Flügel so weit entwickelt, daß der Aufenthalt in der Küche nicht mehr möglich war. In der geräumigen Waschküche spielte sich der zweite Teil des Lebens unseres Waldkauzes ab. Schön gezeichnete Federn hatten die Dunen der Unterseite überdeckt, kräftig schwangen die Fittiche, einer Nase gleich guckte der Hakenschnabel aus dem Kopfgefieder, das große Auge blickte herausfordernd aus dem Gesichtsschleier. Wie sammetweich war das Gefieder! — Ein großes Holzschaff mit Wasser stand in der Waschküche. Meistens in den frühen Morgenstunden kroch unser Nachtgespenst ins kühle Naß. Mitten hinein in das große Schaff setzte es sich, tauchte zierlich ein und dann nochmals, schlug mit den Flügeln. Bis nicht jede Feder naß war, eher „kroch" es nicht aus dem Schaff. Triefend vor Nässe vermochte es oft kaum die Bank zu erreichen. Dann begann ein tolles Schütteln und Rütteln. Weithin spritzten die Tropfen. War so das meiste Wasser entfernt, so bekam der Schnabel Arbeit. Feder um Feder wurde zurechtgezupft. Einige Flüge mit geschickten Wendungen und — mit trockenem Gefieder hockte der Kauz auf seinem Lieblingsstand, aalglatt im Gefieder. Wie oft saß er auf dem Fensterbrett, preßte das Köpfchen gegen die Scheiben und schaute uns mit seinen großen Augen neugierig an. Nachmittags, das wußte er ganz genau, gab es einen Spaziergang in den Garten. Fein manierlich



Waldkauz mit Ratte als Futter.

Digitized by Google

lich saß er dann auf der Hand. Solange er noch nicht ordentlich beflogen, krallten manchmal seine Fänge ganz empfindlich ins Fleisch ein. Später verlor sich das. Vorsichtig faßten die Fänge zu, so daß man das Tierchen wirklich gern auf die Hand nahm. Geräusche — feines Rascheln — damit konnte man immer die Aufmerksamkeit des Waldkauzes erregen. Oft habe ich sein feines Gehör bewundert. Wie schnell sich der Kopf nach dem Rascheln hinwandte. Das leiseste Knistern eines Stückchen Papiers in meiner Jackettasche, das leise Knistern der Schuhe auf dem Ziegelboden der Waschküche — alles wurde wahrgenommen, alles beachtet. — Wenn er sein Futter bekam! Welch sonderbare Bilder gab es da! Erst ein neugieriges Hinschauen: „Was ist das?" Lautlos gleitet der Kauz herbei. Jetzt hockt er neben seinem Fraß, einer ausgewachsenen Ratte. Die mächtigen Flügel breiten sich, so daß man jede Feder einzeln sehen kann, wild funkeln die Augen, schon faßt der Fang zu, und was er erst einmal faßte, das läßt er nicht mehr los. Zu hell ist der Platz. Wieder breiten sich die Schwingen. Mit der Ratte in den Fängen streicht die Eule ab, um in einer dunklen Ecke den Schnabel die blutige Arbeit des Zerreißens beginnen zu lassen. Mit Mäusen machte er kurzen Prozeß. Sobald der Fang sie umschlossen hatte, führte er sie (auch tote) zum Schnabel. Ein Biß in den Schädel, ein Knacken der Schädelknochen des Opfers, und mit dem Kopf zuerst verschwand die Maus in dem weiten Rachen. Das rutschte so schön und glatt. Wieviel Mühe machte dagegen ein Spatz mit seinen Flügelfedern! Später rupfte er den Vögeln stets die Schwung- und Schwanzfedern aus. Mäuse, das waren nach meiner Beobachtung das allem anderen vorgezogene Futter.

Hatte ich einmal viel Zeit, so wurde mein „Auf" an einem Fang gefesselt und im Garten entweder auf den Stumpf eines alten Birnbaumes oder auf eine Jule gesetzt. Besonders in den frühen Morgenstunden dauerte es dann nicht lange, so versammelte sich allerlei gefiedertes Volk um ihn. Mit schmetterndem Gesange rückte der Spötter dem Nachtgespenst zu Leibe. Rüp — rüp — rüp! schimpfte der Buchfink; karr — karr — karr! knarrte die Nachtigall! tack — tack — tack! zankte die Amsel und schlug mit dem gefächerten Schwanz. Mit lautem huid — huid! umflogen die Haubenlerchen den Nachtvogel, und selbst der Star, der seiner ewig hungrigen Brut Futter zutrug, konnte es nicht übers Herz bringen und mußte laut quarrend auch einmal, den Schnabel voll Futter, nach dem Rechten sehen. Köstliche Stunden waren es für mich, die ich so mit meinem „Auf" verbrachte.

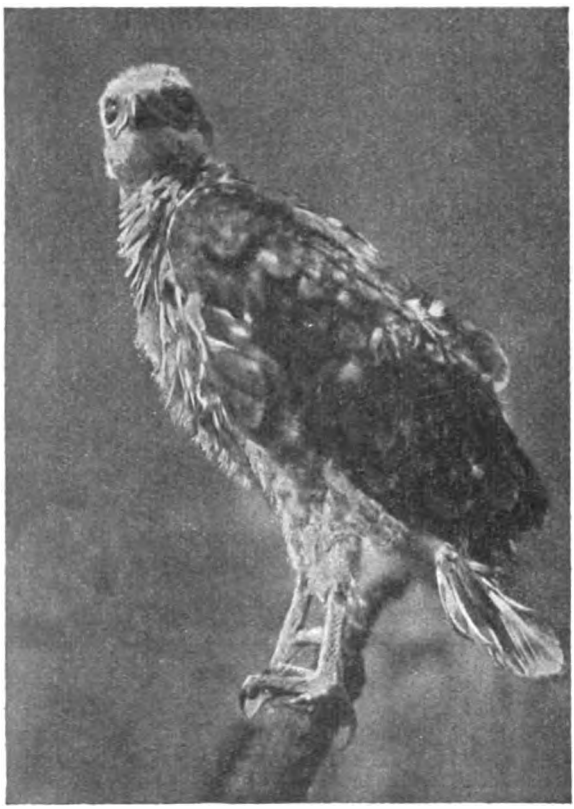
Am 1. August 1925 erhielt ich ein Dunenjunges der Waldohreule. Viel zierlicher war es als der Waldkauz vom vergangenen Jahre; dazu kamen noch die wolligen Gebüschel, die wie kleine Hörnchen das Köpfchen zierten, aus dem mich gelbe Augen fragend anblickten. Sehr gut war an ihnen

Waldohreule in der Sonne.

das Vergrößern und Verengen der Pupillen zu beobachten. Natürliches Futter und gute Pflege ließen auch dieses Tierchen gedeihen. Bereits am 11. August war aus dem weißen Wollball ein teilweise befiedertes Eulchen geworden. Nur das Kopfgefieder fehlte noch, und so machte hier das weiße Dunenkleid den Eindruck einer Krone. Aber immer kleiner wurden mit der Zeit die Ohrbüschel, bis sie sich ganz verloren, und auch die zuerst an der Unterseite erschienenen gewellten Federn verloren sich, um schön geflammten Federn Platz zu machen. Allerliebste Federohren traten an Stelle der früheren Dunen. Solange die Ohrfedern noch in den Kielen steckten, bot das Tierchen mit den beweglichen „Stacheln" einen komischen Anblick. Auch diese Eule liebte den Sonnenschein, ließ dann die Flügel hängen und gab sich ganz dem Genuß der wärmenden Strahlen hin. Jedes Rascheln aber, und mochte es nur von einem dürren Blatt herrühren, ließ sie sogleich nach der betreffenden Stelle

Digitized by Google

hinschauen. Die gelben Augen, die sich bald verengenden, bald erweiternden Pupillen, die beweglichen „Ohren" gab dem Gesicht einen, fast möchte ich sagen, „menschlichen Zug". Verwunderung, Neugier, Wut und Freude waren jedenfalls sicher



Junger Mäusebussard.

zu erkennen. — Obwohl in dem gleichen Raum gehalten, wie vor einem Jahre der Waldkauz, der sich übrigens noch heute hier in der Nähe aufhält, konnte ich doch nie an meiner Waldohreule beobachten, daß sie sich jemals gebadet hat. Obwohl kleiner von Gestalt als der Waldkauz, zeigte sie jedoch mehr Angriffslust. Wehe dem, der sich ihr mit der Absicht nahte, ihr die einmal gefaßte Beute wieder zu entreißen. Dann sträubten sich die Federn, der Kopf neigte sich vor, und die Fänge traten unruhig hin und her. Mit einem Male breiteten sich die Schwingen, lautlos schwebte sie über dem Kopfe des Angreifers, blitzschnell faßte ein Fang in das Haupthaar, und schon hatte die Eule wieder einen anderen Stand erreicht, von dem aus sie ihren Angriff wiederholte. Aus vier Personen kannte sie sicher ihren Feind heraus und ruhte nicht eher, bis er den Raum verlassen hatte.

Ein recht langweiliger und behäbiger Geselle dagegen war mein **Mäusebussard**. Mitten unter den Hühnern hockte er im Hofe. Fraß er sein Fleisch (denn mit Ratten und Mäusen allein bekam ich den Vielfraß nicht satt), so saßen die Hühner rings um ihn herum und warteten auf den günstigen Augenblick, um einen Brocken zu erhaschen. Gleichgültig ließ er es geschehen. Selbst dem kleinsten Küchlein, das frech sein Teilchen zu erhaschen versuchte, tat er nichts zu leide. Das änderte sich auch nicht, nachdem er beflogen war. Auf einem Bauernhofe sah ich zu gleicher Zeit ebenfalls zwei junge Bussarde, die hier aufgezogen wurden. Auch sie hockten mitten unter den Hühnern, ohne ihnen etwas anzuhaben. Lange dauerte es, ehe mein Bussard die Schwingen zum ersten Fluge regte. Das gab ein langes Umschauen und Flügellüften, ein Niederducken und Wiedererheben, ehe der Flug auf den etwa 1 m höher liegenden Ast gewagt wurde. In der brennenden Sonne konnte er sitzen, die Flügel spreizen und den Schnabel öffnen, sich bald nach dieser, bald nach jener Seite drehend, bald sich mit seiner ganzen Breite der Sonne zuwendend. Ein noch schöneres Bild aber bot er, saß er auf der Hand und lüftete seine Schwingen oder rief gar sein gellendes Hiäh in den Sommertag hinein.

Sein erstes Bad! Ein Gewitterregen prasselt hernieder. Die Hühner haben sich in ihre Verstecke geflüchtet. Unbekümmert um das Prasseln um ihn her, unbekümmert um den Regen, der ihn vollständig durchnäßt, hockt der Bussard auf seinem Baumstamm. Jetzt läßt der Regenguß nach, und im Gerinne des Hofes läuft das sich von den Dachtraufen sammelnde Wasser entlang. Das fließende Wasser hat die Aufmerksamkeit des Bussards erregt. Mit einem Sprung steht er am Wasser, jetzt greift ein Fang hinein, als wollte er eine Beute fangen. Nun sitzt der ganze Kerl drin, bückt sich und beginnt zu baden.

Mit einem gleichzeitig aufgezogenen **Turmfalken** hat er innige Freundschaft geschlossen. Sonnt sich der Bussard, so ist der Falke, der längst beflogen ist und sich seine Mäuse meistens selbst fängt, auch dabei, zupft den großen an einer Feder, greift mit seinem Fang spielerisch in die gebreiteten Flügel oder treibt sonst allerlei lose Streiche. Hell kickernd kommt er ihm entgegen, läßt sich vom Bussard krauben. Stumm und mit nach oben gerichteten Blicken sitzt der Bussard so lange auf seinem Platz, bis sein kleiner Freund wieder heim von seinem Jagdzuge ist. Unvergeßlich wird mir das Bild bleiben, wie der kleine Turmfalke, von einem erfolgreichen Jagd heimkehrend, die Maus in den Fängen, zum Bussard hinfliegt und diesem seine Beute vor die Fänge legt.

Digitized by Google

Liebe Bilder sind es, die mir die Erinnerung an diese Tiere aufbewahrt hat. Mir sind sie mehr wert als gestopfte Bälge, die manchem als „Jagdtrophäe" die Wände schmücken. Wem aber der Zufall eins dieser Tierchen einmal in die Hände spielt, der pflege es mit Liebe und Verständnis. Er wird reichen Gewinn für sich davontragen und nie wieder zur „Schrotspritze" greifen, kommt ihm eine Eule, ein Bussard oder ein Falke nahe, sondern sich freuen an dem munteren Gebaren der stolzen Tiere draußen in Gottes freier Natur.

Sonnenbad des Bussards.

*

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

20. Sporenbehälter von Farnen.

Wenn man im Sommer oder Herbst die grünen Wedel von Waldfarnen umwendet, so findet man auf der Unterseite häufig braune, an Rost erinnernde Fleckchen. Aus diesen „Sporenhäufchen" sollen für die folgende Untersuchung Dünnschnitte hergestellt werden. Fast alle häufigen Farnarten bieten geeignetes Material; nicht verwendbar ist z. B. der bekannte große Adlerfarn. — Zum Schneiden dient ein Rasiermesser oder der in Heft 3, Seite 45, dieses Jahrganges beschriebene Ersatz.

Sporenkapsel des Farnes.

Ein Fiederchen des Farnwedels wird über den Zeigefinger der linken Hand gespannt; dann stellt man von einem der Sporenhäufchen einen Oberflächenschnitt her. Ist die braune Kruste von einem Häutchen (Schleier) bedeckt, so muß dieses bei der Betrachtung nach unten liegen. Auch kann man zuerst den Schleier durch einen Schnitt entfernen und dann durch einen zweiten Schnitt das Untersuchungsstück zu gewinnen suchen. (Wassertropfen, Deckglas.)

Ist der Schnitt regelrecht geführt worden, so zeigt das Präparat unter dem Mikroskop einen mittleren Zellenkörper, dem viele langgestielte Gebilde, die Sporenkapseln, aufsitzen. Ein raupenförmiger, meist brauner Wulst aus dickwandigen Zellen, der Ring, umspannt jede Kapsel. In Präparaten von älteren Farnwedeln sind die Kapseln meist schon geplatzt und haben ihre braunen Sporen entlassen. An jüngerem Material kann man den Vorgang des Oeffnens beobachten, wenn man das Wasser unter dem Deckglase durch Glyzerin ersetzt. Man bringe das Glyzerin, ohne die Lage des Präparates unter dem Objektiv zu verändern, an den Rand des Deckglases und sauge von der entgegengesetzten Seite her mit einem Stückchen Fließpapier das Wasser ab, wodurch das Glyzerin sich hinunterzieht. Glyzerin entzieht den Zellen des Ringes Wasser; dabei verkürzt sich der Ring und bringt die Wandung der Sporenkapsel zum Reißen. An der frei lebenden Pflanze tritt das Gleiche ein, wenn die Sporenbehälter zur Reifezeit trocken werden.

M. Becker.

Digitized by Google

Beobachtungen aus dem Leserkreis.

Nochmals der „Heiligenschein".

Das Auftreten eines hellen Scheines um den Schatten des Kopfes bei Mondschein ist auch von mir beobachtet worden. Sie läßt sich in einfacher Weise erklären: Lichtquelle, Auge des Beobachters und Schatten des Kopfes bezw. nächste Nähe des Kopfschattens liegen in der Richtung der Lichtstrahlen. Für die unregelmäßige Oberfläche des Feldes in der Nähe des Kopfschattens fällt deshalb die Richtung der Lichtstrahlen und Beobachtungsrichtung zusammen. Deshalb werden diese Stellen voll beleuchtet gesehen. An allen übrigen Stellen sind nicht nur die beleuchteten Teile der Erhöhungen und Vertiefungen des Feldes zu sehen, sondern auch die Schattenteile dieser Unregelmäßigkeiten. Deshalb ist die beobachtete Gesamtbeleuchtung eines Flächenteiles dort viel kleiner als in unmittelbarer Nähe des Kopfschattens, wo der Schatten der Unregelmäßigkeiten nicht gesehen wird. Dadurch entsteht der „Heiligenschein". Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse beim Mond. Bei Vollmond — Lichtquelle, Beobachter und beleuchteter Gegenstand in einer Richtung — ist die Gesamtfläche des Mondes hell. In anderen Stellungen des Mondes ist die beobachtete Gesamtbeleuchtung des Mondes kleiner, da Teile des Mondes im Schatten liegen. Die Stelle des Mondkörpers vertreten in der Erscheinung des „Heiligenscheins" die kleinen Erdschollen, Grashalme usw. In der Nähe des Kopfschattens ist dann gewissermaßen Vollmond, an den anderen Stellen etwa Viertel- oder drei Viertel-Phase. Daß die Erscheinung bei Tau deutlicher ist, ist wohl darauf zurückzuführen, daß hier neben die diffuse Reflexion des Lichtes eine Spiegelwirkung der Tautröpfchen tritt.

Eberhard Ließ, Breslau.

Eine merkwürdige Leuchterscheinung, wie sie von anderen Beobachtern beim Abreißen von Isolierband angetroffen wurde, beobachtete ich einmal im Felde. Beim Zerreißen von Zeitungspapier in sehr dunkler Umgebung leuchtete die Reißlinie auf. Meiner Erinnerung nach war das Licht wahrscheinlich rötlich. Es war wohl nur einen kurzen Augenblick wahrnehmbar. Ich vermute, es wird sich um ein Exemplar der „Süddeutschen Zeitung" gehandelt haben, — ich führe das an, weil es auf den physikalischen Charakter des Papiers ankommen wird, der natürlich je nach der Ursprungsfirma usw. etwas verschieden sein dürfte. Jedenfalls wurde die Beobachtung im Sommer gemacht, und das Papier dürfte schon etwas abgelagert gewesen sein. Ich versuchte, mir die Sache theoretisch zu erklären durch die plötzliche Störung des Gleichgewichtszustandes der Moleküle, die ausgleichende Schwingungen hervorrufe, etwa wie ein zu Boden geworfener Ball einigemale auf- und abspringt, ehe er zur Ruhe kommt. Weiter verfolgt habe ich das Problem zwar nicht, aber es ist mir immer mal wieder in den Sinn gekommen. Es wäre mir interessant, zu erfahren, ob es sich um etwas allgemein Bekanntes handelt.

Dr. Theodor Lipps.

Intelligenz der Hühner.

Im allgemeinen spricht man von den „dummen" Hühnern. Aber mit Unrecht. Schon die zwei bis drei Wochen alten Hühnchen wissen ganz genau allein schon Futter und Scharrplätze zu finden. Auch Hühner, die ein halbes Jahr eingesperrt waren, kehren sofort wieder zu ihren alten Gewohnheitsgängen und Lieblingsplätzen zurück. Sogar Personen, die sie kennen, suchen sie nach langer Gefangenschaft wieder auf. So fand sich ein weißes Hühnchen, das ein halbes Jahr wegen der reifenden Weintrauben eingesperrt war, sofort wieder zu mir, um bei den Gartenarbeiten Würmer und Insekten aufzulesen. Interessant aber ist es, wenn ich mit einem Deckel auf das Blechgefäß schlage, in dem die Gerste aufbewahrt ist. Da kommen die Hühner in schnellstem Eiltempo aus allen Ecken und Enden herbeigelaufen. Nun steht diese Gerste in der Waschküche. Ist die Tür offen, so schlüpfen alle Hühner hinein. Sie wissen also, daß hier die Gerste steht. Aber noch mehr: Sie fliegen auf den Tisch und picken mit dem Schnabel so lange an dem Blechdeckel herum, bis dieser herunterfällt. Dann aber lassen sie sich die Gerste gut schmecken. Also hier haben wir: ein folgerichtiges Denken, Aufsuchen und Aufmachen des Gerstegefäßes.

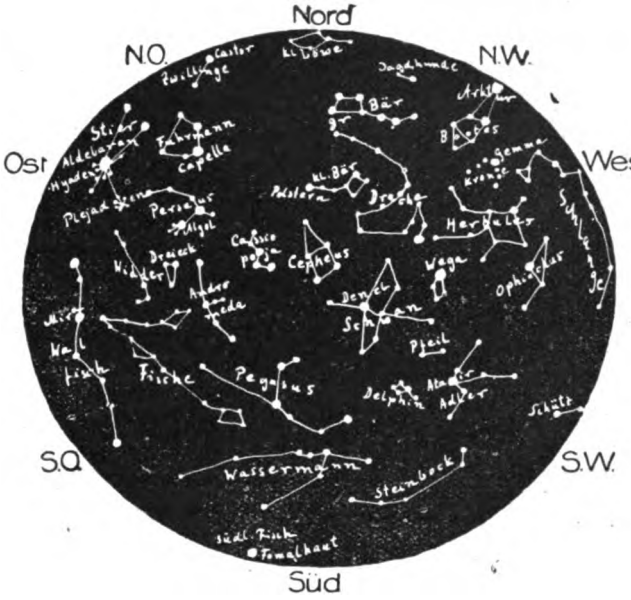
Zatzmann.

Der Sternhimmel im September.

Das Kürzerwerden der Tage gibt Veranlassung, diese Berichte nun wieder auf 8 Uhr des Abends zu stellen, da dann völlige Dunkelheit eingetreten ist. Wir gewahren dann noch die Sommergruppe vollständig am Himmel, sie ist fast ganz über den Meridian fortgeschritten. Der Schwan und Adler

Digitized by Google

stehen gerade hoch im Süden. Eben ist die Leier auf die Westseite getreten, Herkules, Schlangenträger und Schlange liegen im Südwesten, ebenso daneben die Krone. Der Bootes mit Arktur liegt im Westen, und unten am Horizont macht sich der Skorpion zum Untergang bereit, um dann für den größten Teil des Jahres wieder zu verschwinden. Im Zenit steht der Drache, bis nach dem großen Bär hin, der im Nordwesten immer tiefer sinkt. Dafür kommt im Nordosten die Capella als Vorbote der Wintersternbilder wieder empor. An dies Bild schließen sich dann Perseus, Cassiopeja und Andromeda an, die immer höher kommen. Cepheus steht dem Zenit schon nahe. Oestlich des Meridians finden wir Steinbock, Wassermann, Pegasus und Fische, und die Milchstraße zieht neben dem Meridian ungefähr in nord-südlicher Richtung dahin, im Süden noch ihre beiden breiten, hellen Arme zeigend. Von der Sichtbarkeit der großen Planeten ist folgendes zu sagen: Merkur ist in den ersten Tagen als Morgenstern zu finden. Venus geht als Morgenstern anfangs gegen 3 Uhr früh auf, zu Ende des Monats gegen 5 Uhr. Mars rechtläufig im Widder, geht um die Mitte des Monats gegen zwei Stunden nach Sonnenuntergang auf. Jupiter, rückläufig im Steinbock, ist anfangs bis gegen 4 Uhr früh, zu Ende bis gegen 1½ Uhr früh zu beobachten, als der hellste Stern des Himmels, im ruhigen, weißen Lichte leuchtend. Saturn, rechtläufig in der Wage, geht in der Abenddämmerung anfangs gegen 9½ Uhr auf, zu Ende gegen 7½ Uhr, um bald wieder zu verschwinden, da die Wage dem Horizont nahe liegt. Die Sonne sinkt mit zunächst noch zunehmender Geschwindigkeit nach Süden, und zwar um 11 Uhr, so daß die Tageslänge von 13 Stunden 33 Minuten auf 11 Stunden 41 Minuten vermindert wird. Sie erreicht in diesem Monat wieder einen der vier wichtigen Punkte ihrer Bahn, indem sie am 23. September, abends 8 Uhr 27 Minuten den Punkt der Herbsttag- und Nachtgleiche erreicht, dort, wo Ekliptik und Aequator sich schneiden. Es ist Herbstanfang, und die Sonne tritt in das Zeichen der Wage, jedoch nicht in das Sternbild der Wage; dies erreicht sie erst Anfang November, während sie im September im Löwen und der Jungfrau steht, denn infolge der Präzession haben sich seit der Benennung der Sternbilder vor 3000 Jahren Zeichen und Bild soweit voneinander entfernt. An Meteoren zeigt der Monat in den Tagen 1.–7., 14.–16., 20. und 25. nur schwache Schwärme.



Der Sternhimmel im September

Riem.

Naturwissenschaftliche Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Eine sinnreiche und höchste empfindliche neue Methode zum Nachweis der sog. **Piezoelektrizität** gewisser Kristalle fanden E. Giebe und A. Scheibe (Zeitschrift für Physik 33, 335 und 760; Phys. Ber. 14, 1067 und 1084). Gewisse Kristalle werden durch Druck elektrisch erregt, so daß das eine Ende positiv, das andere negativ wird. Diese Erscheinung heißt Piezoelektrizität. Umgekehrt werden diese Kristalle durch ein äußeres elektrisches Feld elastisch deformiert. Diese beiden Tatsachen, die längst bekannt sind, benutzten nun die Genannten in folgender Weise. Durch Anbringen kleiner Kristallsplitter zwischen den Platten eines Kondensators, an den ein kleiner Röhrensender gelegt wurde, wurden die Kristalle einem hochfrequenten elektrischen Wechselfelde ausgesetzt. Dieses erregte die Kristalle zu elastischen Schwingungen, welche nun ihrerseits wieder elektrische Schwingungen hervorriefen. Beide Schwingungen geraten in Resonanz, wenn die elastischen Schwingungen der Eigenfrequenz der fraglichen Kristallstücke entsprechen. Diese Resonanz ließ sich mittels eines Telephons leicht feststellen und

Digitized by Google

so das Vorhandensein der Piezoelektrizität bei einer ganzen Reihe von Kristallen nachweisen, bei denen es bisher noch nicht möglich war. Ferner zeigten größere Quarzstäbe (Quarz ist besonders hierfür geeignet) im Falle, daß die elektrischen Schwingungen mit der longitudinalen Grundschwingung des Stabes oder einer Oberschwingung übereinstimmten, im Dunkeln und im Vakuum Leuchterscheinungen, indem sich an den beiden Enden bezw. noch dazwischen elektrische Spannungsbäuche, ähnlich wie bei einer Seibtschen Spule bildeten. Man konnte so noch die fünfzehnte Oberschwingung nachweisen. Es wird nicht lange dauern, daß sich die Lehrmittelindustrie dieser, wie es scheint, glänzenden Demostrationsmethode bemächtigt.

Eine große Anzahl teilweise neuer Feststellungen über die **Elektrizitätserregung durch Zerstäubung** und ähnliche Vorgänge machte A. Stäger (C. R. Séances Soc. Suisse de phys. Zurich; Phys. Ber. 14, 1064). Folgende seien erwähnt: Eine an einem Seidenfaden aufgehängte Eisscholle erlangte in einem Schneesturm starke Ladungen; ein Eisendraht unter gleichen Umständen so starke, daß man sekundenlang 3 bis 4 mm lange Funken daraus ziehen konnte. Ein bei der Darstellung von Kohlendioxydschnee benutzter Baumwollbeutel zeigte Lumineszenzerscheinungen, und man konnte ihm Funken von 10 cm Länge entziehen. Zur Erklärung solcher Erscheinungen gaben H. W. Gilbert und P. E. Shaw (Proc. Phys. Soc. 37, 195; Phys. Ber. 14, 1065) einige neue Gesichtspunkte an. Sie meinen, daß Kontaktelektrizität immer nur entsteht, wenn Oberflächen zerrissen werden, und führen auch die uralten Erscheinungen der Reibungselektrizität auf diesen Vorgang zurück. Beim Reiben bildeten die wenigen miteinander wirklich in Berührung kommenden Molekeln beider Körper eine Verbindung, die dann wieder zerrissen werde, und dabei entstehe die elektrische Ladung, ebenso wie bei den Zerstäubungsversuchen.

Den schon lange bekannten Vorgang der **Essiggärung** glauben Neuberg und Molinari nunmehr endgültig geklärt zu haben (Naturwissenschaften 32, S. 758). Die in den Essigbakterien enthaltenen Enzyme bewirken danach zunächst eine Oxydation des Alkohols zu Aldehyd, und dieser spaltet sich wieder in Alkohol und Essigsäure (Dismutation), wovon ersterer immer von neuem zu Aldehyd oxydiert wird. Den Beweis, daß sich die Sache so verhält, haben die beiden Forscher durch eine Reihe sinnreicher Versuche geführt, auf die hier leider aus Raummangel nicht näher eingegangen werden kann.

Eine weitere interessante Mitteilung aus dem Gebiete der Chemie bringt Nr. 31 der Naturwissenschaften. G. Bandte-Berlin berichtet darin über den gegenwärtigen Stand der **Darstellung von Motorbetriebsstoffen aus Kohlenoxyd und Wasserstoff** (Wassergas, aus Koks und Wasserdampf erhalten). Es ist der Badischen Anilin- und Sodafabrik gelungen, nach verschiedenen Verfahren die Umwandlung des Wassergases in Methylalkohol mittels geeigneter Katalysatoren in technisch brauchbarem Ausmasse zu erzielen. Weiter noch geht ein bisher allerdings nur im Laboratorium von Franz Fischer ausgearbeitetes Verfahren, welches aus Kohlenoxyd direkt höhere Kohlenwasserstoffe der Methanreihe liefert. So erhält man direkt benzinähnliche Produkte, und zwar ohne Anwendung hoher Drucke, durch welche die Verfahren technisch immer sehr viel schwieriger werden. Es steht zu hoffen, daß wir auf diesem Wege sehr bald von den ausländischen Erdölquellen unabhängig werden und den bisher fast wertlosen Koks in hochwertige flüssige Brennstoffe umwandeln können. Die wirtschaftlichen Folgen eines solchen Fortschritts der Technik sind noch gar nicht abzusehen.

Große Bodenbewegungen sind nach einer Notiz in Nr. 30 der Naturwissenschaften **im japanischen Meere** nach den jüngsten Erdbeben festgestellt worden. Hebungen bis zu 720 m und Senkungen bis zu 318 m sind beobachtet worden; außerdem Verschiebungen der Küstenlinien von 2 bis 3 m.

b) Biologie.

Einen Bericht über eine ganze Reihe bedeutungsvoller neuer Arbeiten über das **Sexualitätsproblem** bringt Heft 31 der Naturwissenschaften. Versuche von Crew (The National Poultry Journal 6, 25) liefern eine schöne **Bestätigung für die Lehre von der Geschlechtsbestimmung durch die Chromosomen,** was im Hinblick auf die seinerzeit von Fick gegen die Chromosomentheorie erhobenen Einwände besonders bemerkenswerts ist. Crew arbeitete mit Hühnern, die sich zu Hähnen umgewandelt hatten, wie das bei Hühnern zuweilen vorkommt. Die Samenfäden dieser Hähne haben dieselbe Chromosomenausstattung wie normalerweise die Eier. Nach der Theorie von der Geschlechtsbestimmung durch die Geschlechtschromosomen muß dann das Verhältnis des Geschlechts unter der Nachkommenschaft in ganz bestimmter Weise verschoben sein. In der Tat ergab sich gerade die von der Theorie verlangte Verschiebung des Geschlechtsverhältnisses. Leider arbeitete Crew mit ziemlich beschränkter Materialmenge. Eine Bestätigung seiner Versuche durch eine Ueberprüfung auf breiterer Grundlage würde einen

Digitized by Google

glänzenden Beweis für die Geschlechtschromosomentheorie bedeuten.

Das Vorkommen von Geschlechtschromosomen, ursprünglich nur bei Tieren festgestellt, wird jetzt auch bei immer mehr Pflanzen entdeckt. Eine ganze Anzahl **neuer Fälle von Pflanzen mit Geschlechtschromosomen** berichtet Meurmann (Comment. soc. sc. Fenn. 25; Naturwissenschaften 28). Natürlich wird auch dadurch die Deutung der Geschlechtschromosomen als Mechanismen der Geschlechtsbestimmung gestärkt.

Die bei einigen Tieren, besonders Insekten, sich findende **Zweigestaltigkeit der Samenfäden** wird von vielen Forschern in Zusammenhang mit der verschiedenen Chromosomenausstattung und der Geschlechtsbestimmung gebracht. Lush hat nach dem oben genannten Bericht in den Naturwissenschaften versucht, die beiden Sorten von Samenfäden durch Zentrifugieren zu trennen, um durch nachher damit ausgeführte künstliche Befruchtung ihren verschiedenen Einfluß bei der Geschlechtsbestimmung nachzuweisen. Das Ergebnis bei den Kaninchen war negativ, wahrscheinlich infolge des zu geringen Unterschieds der beiden Sorten. Bei den Schweinen, wo sich eher ein positives Ergebnis hätte erwarten lassen, sind die Versuche mit der künstlichen Befruchtung leider nicht ausgeführt worden.

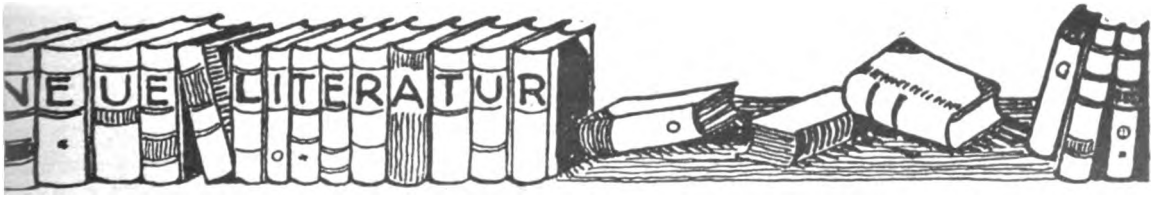
Die von Manailow gefundene **chemische Reaktion zur Feststellung des Geschlechts** wird durch Proben, die Satina und Demerer an den verschiedensten Gruppen zugehörigen Organismen (Blättern von Weide und Pappel, Blut von Mäusen und Schafen, Fruchtfliege usw.) vornahmen, erneut als zuverlässig erwiesen.

Einen wertvollen Beitrag über die **Entstehung neuer Rassen durch Mutation** bringt „Der Deutsche Pelztierzüchter" (Juliheft dieses Jahres) in einem Aufsatz von Albert Will über den „Castorrex" (Biberkönig), eine Kaninchenrasse mit kurzer, dichter Behaarung, dessen Pelz infolgedessen für den Handel einen besonderen Wert besitzt. In dem französischen Dorfe Coulongé, Departement Sarthe, erhielt vor etwa zehn Jahren ein Bauer aus einer grauen Kreuzungshäsin in zwei Würfen nacheinander je ein Jungtier, das nach drei Monaten noch fast unbehaart war. Diese beiden Kaninchen waren glücklicherweise von verschiedenem Geschlecht und konnten deshalb die Stammeltern einer neuen Rasse werden, die sich durch das Fehlen der Grannenhaare deutlich von den übrigen Kaninchenrassen unterscheidet. Die Rasse der Biberkönige kann heute als feststehend und regelmäßig vererbend gelten. Ihre ersten Vertreter wurden vor einem Jahre in Deutschland eingeführt.

Verschuer (Archiv für Rassen und Gesellschaftsbiologie 17, 25; Naturwissenschaften 31) und Müller (The Journal of Heredity 16, 25) haben **die Körper- und Geisteigenschaften eineiiger Zwillinge** (aus einem Ei entstandene Zwillinge) untersucht. Da solche völlig gleiche Erbmasse haben, Verschiedenheiten also auf den Einfluß der Umwelt (natürlich auch während der Embryonalentwicklung) zurückzuführen sind, ergaben die Untersuchungen höchst bemerkenswerte Aufschlüsse darüber, welche Eigenschaften des Menschen durch die Umwelt verändert werden können und welche durch die Erbmasse bestimmt sind. Erwähnt sei davon, daß ein 32 Jahre altes Paar von Zwillingen, die unter stark verschiedenen Verhältnissen gelebt hatten, einen überraschend gleichmäßigen Ausfall der Intelligenzprüfungen ergab. Dagegen zeigten sich bei den Prüfungen der motorischen Reaktionszeit, der Assoziationszeit, der Willens- und Temperamentausdrücke große Verschiedenheiten.

Eine eigenartige Lebensgemeinschaft besteht, wie Nienburg feststellte (Ber. d. dtsch. bot. Ges. 43, 25; Naturwissenschaften 32), zwischen Blasentang und Miesmuschel. Die Miesmuschel heftet den Tang mit ihren Byssusfäden auf sich fest. Dadurch wird beiden ermöglicht, im Schlick des Wattenmeres nicht zu versinken.

Die Winterfestigkeit des Weizens haben Untersuchungen von Akermann (Beitr. z. landw. Pflanzenbiol. 24; Naturwissenschaften 32) zum Gegenstand. Sie bestätigen den Zusammenhang der Winterfestigkeit mit dem Zuckergehalt und beweisen die Erblichkeit der letzten Eigenschaft. Es ergibt sich so die Möglichkeit, die Winterfestigkeit mit anderen erwünschten Eigenschaften durch planmäßige Zucht zu verbinden.



Die Astrologie des Johannes Kepler. Eine Auswahl aus seinen Schriften. Eingeleitet und herausgegeben von L. A. Strauß und S. Strauß-Kloebe. München, Oldenburg 1926. 232 S. Brosch. 7,50 *M*, geb. 9,50 *M*. Eine deutsche Ausgabe der Werke des Namenspatrons unseres Bundes fehlt leider noch immer; seine Hauptwerke sind der gebildeten Allgemeinheit nur im Auszuge zugänglich. Da ist es hoch verdienstlich, daß uns im vorliegenden Werke wenig-

Digitized by Google

stens die astrologischen Schriften Keplers erschlossen werden. Keplers Haltung der Astrologie gegenüber ist ja bisher vielfach verkannt worden, so eindeutig und verantwortungsbewußt sie auch war. Das aus dem Zusammenhang gerissene Wort Keplers von der Astrologie als dem „närrischen Töchterlein der Astronomie" hat viel dazu beigetragen, Keplers Einstellung zu mißdeuten. Die Gediegenheit der Ausgabe, die hier vorliegt, schützt Keplers Werk anderseits vor der modischen Astrologie des Tages. Die mannigfachen Anregungen, die von seiner astrologischen Philosophie ausgehen, der tiefe Ernst, der köstliche Humor, die Bildhaftigkit der Sprache werden den Leser fesseln, der in diesen Dingen nicht bloß „olle Kamellen" sieht. Freilich liest sich Keplers Kalendermacherei gegenüber der witzigen Art eines Rabelais herzlich langweilig für einen, der, wie der Referent, der Astrologie ferner steht. Besonders dankbar ist es, daß die beiden Wallenstein-Horoskope, heute fast nur dem Namen nach bekannt, vollständig abgedruckt sind und zwar mit Wallensteins Anmerkungen. Wir sehen, daß Kepler hier nur teilweise richtig „geweissagt" hat, wozu bemerkt sei, daß er sich vor eigentlichem „Wahrsagen" völlig fernhielt. Er glaubte nur an Wirkungen, nicht an Wahrsagungen. Er war stets der Meinung, daß ohne Philosophie jede astrologische Betätigung vom Uebel sei. Ein Bekenntnis sind die Worte, die er 1625 an Wallenstein schrieb: „Die Philosophie und also auch die wahre Astrologie ist ein Zeugnis von Gottes Werken und also ein heilig und gar nicht ein leichtfertig Ding, das will ich meines Teils nicht verunehren."

A. Francé-Harrar, **Reise nach Punien.** Mit 16 ganzseitigen Bildtafeln nach Originalzeichnungen von R. H. und W. B. Francé Oestergaard, Berlin-Schöneberg, 1926. 207 S. Dies schöne Buch, das uns ein lebendiges Bild der Levante malt, kommt eigentlich zu spät; denn wer reist heute nach Sizilien, seit Mussolinis Frechheiten jedem anständigen Deutschen verbieten, die einst so beliebten Reiseziele im alten Punierland aufzusuchen? Das Buch wird freilich nicht so schnell veralten, besitzt vielmehr dauernden Wert. Es faßt Land, Menschen, Pflanzen, Tiere und Vergangenheit in einem Ring, als Gleichwertiges und von einander Abhängendes, und erarbeitet so ein viel wahreres Bild als jenes von dem allzu engen Blickwinkel der Kunst, noch dazu lediglich aus der Zeit antiker Kultur und christlicher Renaissance Gewonnene. Die Verfasserin ist auf allen Gebieten gut zuhause, nicht zuletzt auch auf dem der Tiere und Pflanzen, die in den üblichen Reiseführern gegenüber der Kunst meist gar zu sehr vernachlässigt werden. So ist diese „Reise nach Punien" allen denen bestens zu empfehlen, die mit dem Wunsche an die Küsten des Mittelländischen Meeres gehen, ein wirkliches Verständnis dieser uns so wesensfremden Welt zu gewinnen und aus diesem Verständnis heraus erst ganz Schönheit und Zauber der sich ständig verjüngenden Lebenskraft zu erfassen, die hier am Werke ist.

John Smith, **Unter den Indianern Virginiens.** Leipzig, Brockhaus 1926. Mit Abb. und Karten. 159 S. Als neuer (15.) Band der bekannten Sammlung „Alte Reisen und Abenteuer" legt der Verlag Brockhaus eine Neuausgabe einer Schrift des Kapitäns John Smith, des Kolonisators von Virginien, im Auszuge vor („Geschichte Virginiens", 1624). Das Buch bietet uns ein farbenprachtiges Bild der Geschichte Virginiens unter englischer Herrschaft bis zum Ueberfall vom 22. März 1622, wobei John Smith im Mittelpunkt der Darstellung steht. Sein Schicksal verfolgt das Bändchen freilich nur bis 1609, wo er schwer verwundet in die Heimat fuhr; seine weiteren abenteuerlichen Schicksale haben mit Virginien nichts mehr zu tun. Da der Verfasser packend zu erzählen versteht, ist die Neubearbeitung ein spannendes Abenteuerbuch, in dem uns nur nicht gefallen will, daß unsere Landsleute nach des Engländers Darstellung keine besonders rühmliche Rolle spielen. Beigegeben ist als Einleitung die Geschichte der ersten Fahrten des Kapitäns Smith nebst der „Beschreibung der Crym-Tartaren" (aus der Lebensgeschichte Smiths, 1630). Vorzüglich sind die beigegebenen Karten nach alten Stichen. M.

K. Kraepelin, **Einführung in die Biologie.** Zum Gebrauch an höheren Schulen und zum Selbstunterricht. (Große Ausgabe). 6. von E. Schäffer bearbeitete Auflage. 8 *M*, Teubner 1926. Als Schulbuch kommt diese große Ausgabe der Kraepelinschen Einführung wohl nur für die Hand des Lehrers und besonders interessierter Schüler in Betracht. Dagegen ist sie als Einführung in die biologische Wissenschaft für Naturfreunde und Studierende mit an erster Stelle zu nennen. Diesen Vorrang verschafft ihr neben der stets mustergültig klaren Darstellungsart ihre streng gewahrte Wissenschaftlichkeit. Hypothesen werden gesicherten Forschungsergebnissen gegenüber stets ausdrücklich als solche hervorgehoben. Das macht sich besonders sympathisch bemerkbar in der Darstellung der Chromosomentheorie und der Abstammungslehre. Für die Vererbungslehre wünschte ich trotz der dem Buch naturgemäß gezogenen Grenzen eine stärkere Berücksichtigung der menschlichen Verhältnisse. Für den Lehrer sind besonders wertvoll die ausführlichen Anleitungen zu Versuchen und zur Selbstbeobachtung. Das Buch ist gut mit Bildern, Tafeln und Karten ausgestattet.

Chr. Schröder, **Insektenbiologie.** (Naturwissenschaftliche Bibliothek, Bd. 32). Teubner, Lpz. 1926. 5,40 *M*. Von dem bloßen systematisch-morphologischen Wissensstoff wendete sich das Interesse unserer Zeit zu den Beziehungen, welche im Individuum den warmen Pulsschlag der ganzen weiten lebenerfüllten Natur empfinden lassen. Dementsprechend lenkt der Verfasser die Aufmerksamkeit von einer nur der Systematik dienenden allzuhäufig in Gedankenlosigkeit verfallenden Sammeltätigkeit ab und den vielgestaltigen Problemen zu, die das Leben der Insekten birgt, er zeigt ihm, welch ein unübersehbarer und in vielen Richtungen noch gar nicht erschlossenes Arbeitsfeld voll der eigenartigsten Reize sich hier dem Forschungstrieb eines jeden bietet, und leitet so die allzeit vorhandene Sammelwut der Jugend in nutzbringende Bahnen. Ein Buch, das sich den bekannten Bänden der „Naturwissenschaftlichen Bibliothek" Teubners würdig anreiht, das nicht nur der reifern Jugend, sondern jedem Naturfreund ein zuverlässiger Führer durch die verschlungenen Pfade der Insektenbiologie sein kann. L.

Unsere Leser

werden zusammen mit dem Oktoberheft die Buchbeilage „Heimatlehre aus deutscher Natur" von Prof. Dr. K. Guenther erhalten. In derselben Nummer werden auch wieder unsere funktechnischen Aufsätze beginnen, welche in Zukunft neben kurzen theoretischen Darlegungen vor allem praktische Anweisungen über den Bau der Funkgeräte und Hinweise auf das Wichtigste in den Programmen der Sender bringen sollen.

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund".

Aus der Geschichte des Gaslichts.

Von Studienrat
W. Möller-Neustettin.

Daß sich aus Holz oder Steinkohlen durch trockene Destillation ein mit leuchtender Flamme brennbares Gas erhalten ließ, war als Laboratoriumsversuch der Chemie schon viel früher bekannt als das hinter diesem Versuch steckende beleuchtungstechnische Problem. Als einer der ersten, der aus Steinkohlen durch Erhitzen ein brennbares und leuchtendes Gas erzeugte, wird um 1680 der deutsche Alchimist Becker genannt, der in Deutschland nach dem dreißigjährigen Kriege in der Zeit des materiellen und geistigen Ruins ein unstetes Abenteurerleben als Gelehrter führte. Von einem kurbayerischen Leibarzt und Chemiker in München wechselte er nach Wien als Sachverständiger für Seidenmanufaktur. Dann ging er in Wien daran, ein Verfahren zu finden, nach dem aus Donausand Gold hergestellt werden sollte. Durch die dauernden Mißerfolge in dieser echt alchimistischen Tätigkeit fiel er in Ungnade und floh nach Holland, um dort seine Goldherstellungsversuche wieder aufzunehmen. Seine großen Pläne scheiterten auch hier und zwangen ihn wieder zum Wanderstab. So kam er auf seinen Lebensabend nach England, wo er sich mit der Zersetzung der Steinkohle in der Hitze beschäftigte. Er fand zwar kein Gold, wohl aber das aus der Steinkohle durch Hitze freiwerdende Gas, das bei der Entzündung mit leuchtender Flamme brannte. In seiner Freude nannte er die Gasflamme das „philosophische Licht".

Es hat lange Zeit gedauert, — über einhundert Jahre mußten noch dahingehen —, bis die Chemie diese Leuchtgasversuche in solcher Reife sah, daß sie den Weg zur technischen Ausnutzung zeigen konnte. Ansätze dazu waren wiederholt vorhanden, aber es blieben eben nur „Ansätze".

1733 beobachtete der Engländer Lowther, daß aus einem Brunnenschacht in Lancashire brennbare Gase ausströmten. 1739 untersuchte der Engländer Clayton die Gase dieses Brunnens in Lancashire genauer und fand, indem er den Beckerschen Versuch wiederholte, die Aehnlichkeit des Brunnengases mit dem Steinkohlengas. Clayton machte schon damals das Experiment, das noch heute in ähnlicher Form in unseren chemischen Laboratorien zur Erklärung der Leuchtgasgewinnung angestellt wird. Er erhitzte die Steinkohle in einer Retorte, fing das entweichende Gas, seinen sogenannten Steinkohlengeist, in einer Tierblase auf, ließ es daraus durch ein dünnes Rohr entweichen und entzündete es.

1783 war der Holländer Jan Pieter Minkelaers dabei, das Steinkohlengas zu dem Zwecke herzustellen, um damit seinen Hörsaal in der Universität Löwen zu erhellen.

Drei Jahre später leuchteten die ersten mit Steinkohlengas gespeisten Lampen im Würzburger Laboratorium des Chemikers Sickel. Man hatte in Deutschland allerdings wenig Vertrauen zu diesen „philosophischen Lichtern".

Auf einer etwas höheren Stufe standen die Versuche von Lord Dundonald 1786. Er leitete die Abgase der auf seinem Gute stehenden Koksöfen durch eine Kühlvorrichtung und konnte so den Teer aus dem Leuchtgase abscheiden. Das vom Teer gereinigte Gas sammelte er in Gefäßen, aus denen er dann einige Lampen speisen konnte.

Wenn auch alle diese Versuche noch keine unmittelbare Bedeutung für die technische Nutzanwendung haben, so muß ihnen dennoch ein gewisser Wert beigemessen werden. Und dieser liegt vor allem in der klaren, experimentellen Erkenntnis, daß sich aus den Steinkohlen große Gasmengen erhalten lassen, und daß dieses Gas brennbar ist. Die Voraussetzung für die Entwicklung einer Leuchtgastechnik war damit deutlich gegeben. Bald mußte auch der Schritt aus dem Laboratorium heraus in die technische Praxis folgen.

Derartige Arbeiten mit dem Ziel, die Brauchbarkeit des Steinkohlengases für die allgemeine Beleuchtung nachzuweisen, tauchten zuerst im letzten Jahrzehnt des 18. Jahrhunderts auf. Franzosen wie Engländer waren daran fast gleichzeitig beschäftigt.

Der Franzose Philipp Le Bon aus Paris ging von dem Holz aus. Er unterwarf es der trockenen Destillation und wollte mit dem daraus entweichenden Gas zwei Ziele zugleich erreichen: er wollte erwärmen und erleuchten. Darum nannte er seine Anlagen auch „Thermolampen". 1796 kam in einem Pariser Hotel die erste Thermolampe Le Bons zur Aufstellung. Bald darauf war er in Le Havre an der Arbeit, seine Erfindung für den Betrieb der Leuchttürme auszuwerten. Allein das zweifache Ziel, das Le Bon anstrebte, war für damalige Zeiten viel zu hoch und brachte seine Arbeiten in so große technische Schwierigkeiten, daß an der Un-

Digitized by Google

möglichkeit ihrer Ueberwindung der Erfolg scheitern mußte.

Mehr Glück hatte der englische Ingenieur Murdoch, der von Claytons Versuchen ausging. Man erzählt von ihm, daß er sich nachts auf dem Heimritt von seiner Arbeitsstelle mit dem nach Claytonschen Verfahren in Schweinsblasen vorrätig gehaltenen Steinkohlengas den Pfad zu erleuchten pflegte. Auch hatte er u. a. einen Dampfwagen gebaut, den er nach demselben Verfahren mit Licht ausstattete. Zwar wurde er darob von der Bevölkerung als großer Zauberer angestaunt, aber hinter allen seinen merkwürdigen Versuchen steckte doch das hohe Ziel, den primitiven Laboratoriumsversuchen eine technisch verwertbare Form zu geben.

1792 war er in planmäßiger Arbeit auf diesem Wege soweit vorgeschritten, daß er seine Wohnung und seine Fabrikgebäude zu Redruth in Cornwall schon in regelmäßigem Betriebe mit Steinkohlengas erhellen konnte.

Recht eigenartig war das Zustandekommen der Bekanntschaft Murdochs mit dem Erfinder der Dampfmaschine James Watt. James Watt, der sich schon lange mit dem Problem der Dampflokomotiven beschäftigte, hatte von dem Murdochschen Dampfwagen mit seiner komischen Beleuchtung gehört und hatte sich vorgenommen, ihn zu besichtigen. Murdoch andererseits kannte die großen Fabrikgebäude der Firma Boulton und Watt in Soho und hatte schon wiederholt den Plan erwogen, dort die Beleuchtungsanlagen seines eigenen Betriebes in größerem Maßstabe zu wiederholen und zu erproben. „Durch eine jener wunderbaren Schickungen, wie man sie mehr im Gebiet der Romandichtung als des realen Lebens zu suchen gewohnt ist, folgten beide einander persönlich nicht bekannte Männer dem Drang, sich gegenseitig auszusprechen. Sie brachen gleichzeitig jeder von seinem Wohnort auf, erreichten beide an demselben Tage das halbwegs gelegene Nachtquartier, kehrten in ein und demselben Wirtshaus ein und entdeckten, als Reisende an der fireside plaudernd, daß jeder das Reiseziel des anderen war." (Aus Knapp, Geschichte der Gasbeleuchtung. Einleitungskapitel zu Schillings Handbuch für Steinkohlengasbeleuchtung.)

Das Ergebnis dieser Bekanntschaft war die Umstellung der Betriebe von Soho von der alten Oellampenbeleuchtung auf die Murdochsche Gasbeleuchtung. Viele Schwierigkeiten waren dabei noch in jahrelanger Arbeit zu überwinden. Erst 1803 waren die Gaslichtanlagen soweit betriebsvollkommen, daß die Firma Boulton und Watt das Oellicht auf immer verlassen konnte.

Das Jahr 1803 wird daher meistens als das Anfangsjahr der Gasbeleuchtungstechnik bezeichnet Andere englische Fabriken folgten dem Sohoer Beispiel sehr bald nach.

Dieses erste Gaslicht steckte natürlich noch tief in den Kinderschuhen; es würde unsere verwöhnten Ansprüche mit all den Fehlern seiner ersten Kinderjahre durchaus nicht befriedigt haben.

Der Hauptübelstand des Murdochschen Leuchtgases lag in der mangelhaften Reinigung. Sämtliche Produkte der trockenen Steinkohlendestillation wurden damals noch in die Gasometer geführt und dann aus diesen in die Rohre zur Verbrauchsstelle geleitet. Dabei verschmutzten die Teerdämpfe die Rohrsysteme, und es war notwendig, in den Rohrleitungen in regelmäßigen Abständen Teerabzugsheber einzubauen. Außerdem gaben die gasförmigen Nebenprodukte, wie Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoff usw., der Gasflamme einen üblen und schädlichen Geruch, der auch die Atmungsorgane reizte.

In größeren Fabrikräumen konnte man zur Not über diese Fehler hinwegsehen, aber für Wohnräume geeignet, also salonfähig, war das Gaslicht in dieser Entwicklungsphase noch nicht.

Den richtigen Weg zur Verbesserung dieser Fehler fand Samuel Clegg, ein Schüler Murdochs. Er führte die Kühlung des Gases in einer Vorlage ein, um die Teerdämpfe zu verdichten, und vermochte dann auch schon die vom Teer befreiten Gase von den noch nicht entfernten Verunreinigungen wie Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoff, Cyan- — und Rhodanwasserstoff durch Kalkmilch und später durch Aetzkalk wenigstens zum Teil zu reinigen.

Cleggs Wege waren durchaus die richtigen. Natürlich konnte nicht sofort eine vollkommene Reinigung des Gases verlangt werden. Aber gerade diese Unvollkommenheit versperrte dem Leuchtgas den Zugang in die Wohnräume, und damit war dem Entwicklungsgang der Gastechnik zunächst doch eine breite Schranke vorgelegt. Dazu kam noch eine zweite Schranke, die mit der Frage der wirtschaftlichen Rentabilität zusammenhing. Man kannte damals noch nicht die Versorgung mehrerer Verbraucher von einer Gaserzeugungsstelle aus. Jede Fabrik hatte damals noch ihre eigene Gasanstalt. Auch Murdoch und Clegg standen der Idee einer gemeinsamen Versorgung durch eine Zentralstelle noch völlig fern.

Um diese zweite Schranke zu überwinden, trat ein Deutscher auf den Plan, merkwürdigerweise kein Mann der Wissenschaft oder Technik, sondern ein Beamter ohne technische und wissenschaftliche Vorkenntnisse. Es war der braunschweigische Hofrat J. a. Winzler, ein gewandter Abenteurer, dessen Lebenspfad in vielen Beziehungen an den des

Digitized by Google

Alchimisten Becker erinnerte. Er studierte die Arbeiten Le Bons und Murdochs und suchte auch Le Bon selbst in Paris auf, um dessen Thermolampe aus eigener Anschauung kennen zu lernen.

Winzlers Plan war, die Straßenbeleuchtung mit Gaslicht einzuführen und dabei die vielen Lichtstellen des Straßennetzes von einer Gasanstalt aus zu versorgen. Um Stimmung für diesen Plan zu machen, bereiste er mehrere größere Städte wie Hamburg, Altona, Braunschweig und Wien und hielt Experimentalvorträge über Gasbeleuchtungstechnik. Winzler war unverschämt und in seiner Beredsamkeit kaum zu übertreffen, ebenso kühn, skrupellos und ausdauernd war er auch in seinen Plänen. So war er wohl geeignet, seine Rolle als bahnbrechender Reklamemacher für die allgemeine Straßenbeleuchtung mit Gaslicht zu spielen.

An und für sich war damals die Idee der öffentlichen Straßenbeleuchtung durchaus keine unfruchtbare. Schon lange vor dem Bekanntwerden des Gaslichtes machte den Behörden die Straßenbeleuchtung große Sorgen. Denn die Unsicherheit in den Straßen der Städte war auf einen derartigen Grad angewachsen, daß die öffentliche Beleuchtung sich als unbedingt notwendig erwies. Sie wurde meistens in der Weise durchgeführt, daß jedem Hausbesitzer die Aufstellung einer Lampe vor seinem Grundstück befohlen wurde. Leider erwiesen sich aber alle damals bekannten Lichtquellen als durchaus unzureichend. Bezeichnend für die Unvollkommenheit der damals gebräuchlichen Lampen sind die von den Behörden erlassenen Beleuchtungsverordnungen. In London wurde z. B. befohlen, daß die Oellampen zweimal während der Nacht geschneuzt werden sollten.

1803 erschien Winzler in London, wo er sich Winsor nannte, um dort seine Vorträge zu wiederholen. Es gelang ihm, durch seine glänzende Redekunst spekulationslüsternes Publikum für seine Ideen zu erwärmen und eine Aktiengesellschaft für die Gasbeleuchtung der Straßen zu gründen.

Angesichts der primitiven Erstlingsformen damaliger Leuchtgasanlagen war der Gedanke, sie gleich in größtem Maßstabe für die öffentliche Beleuchtung zu verwenden, noch so schwindelnd hoch und kühn, daß nur der leichtsinnige Mut eines Mannes wie Winzler einen solchen Plan fassen und vertreten konnte. Dem Gaslicht dieses Ziel gezeigt zu haben, ist ohne Zweifel Winzler als großes Verdienst in der Entwicklungsgeschichte der Gastechnik anzurechnen, und das soll ihm auch trotz seiner sonstigen schlechten Eigenschaften nicht geschmälert werden. Er brachte in der Tat durch die Gründung seiner Gasaktiengesellschaft den schweren Stein ins Rollen. Allerdings hatte er dazu gewaltig die Reklametrommel gerührt. 11 400 Prozent Gewinn hatte er den Aktionären versprochen. Allein die erste von leichtsinnigen Aktionären gezeichnete große Summe ging nutzlos für Versuche drauf, ohne daß es zu einer einzigen Gaslaterne auf der Straße kam. Wieder ließ Winzler alle Wasser seiner Redekunst spielen. Er erzählte dem versammelten Publikum, daß es ihm gelungen sei, dem Gas nicht nur seinen schädlichen Geruch zu nehmen, sondern ihm sogar einen gewissen Wohlgeruch zu verleihen; ferner hätte er die Reizwirkungen auf die Atmungsorgane so vollständig beseitigt, daß neuerdings sogar viele Aerzte das Einatmen von Leuchtgas verordneten.

Auf die englischen Gastechniker konnte Winzler zunächst noch keinen Eindruck machen. Sie beteiligten sich daher noch nicht an seinen Unternehmungen. So war in der Gasaktiengesellschaft kein berufener Fachmann vertreten, der ihrem Ziel gewachsen war und der mit praktischer Erfahrung an die Arbeiten herangehen konnte. Kein Wunder daher, daß Winzler, dem ebenfalls Erfahrungen und technische Kenntnisse fehlten, noch viele bittere Mißerfolge mit seiner Gründung erlebte. Er verstand es aber, sie immer wieder geschickt aus dem Wege zu räumen. 1808 hatte er es endlich erreicht, daß einige Gaslaternen in Pall Mall als Versuchslampen brannten. Zufriedenstellende Erfolge hatte Winzler allerdings damit noch nicht erreicht.

Um nun seiner Werbearbeit, die in privaten Unternehmerkreisen ins Stocken geriet, eine größere Resonanz zu geben, wandte er sich an die Behörden mit der Bitte um Unterstützung. 1810 erhielt er vom englischen Parlament ein Privilegium für seine Aktiengesellschaft zunächst für London. Jetzt trat auch Clegg der Gesellschaft bei, und damit sollte ihr Aufschwung allmählich beginnen. Clegg führte damals mit seinen Gasreinigungsanlagen auch schon die ersten Gasuhren ein.

1813 wurde die Westminster-Brücke zum ersten Male mit Gas beleuchtet. Bald darauf fand eine große Explosion in dem Gaswerk statt und brachte neue Schwierigkeiten. Das Publikum bekam wieder große Angst vor dem neuen Licht. Sogar die Laternenanzünder verweigerten den Dienst, so daß Clegg selbst an einigen Abenden die Laternen auf der Westminster-Brücke anzünden mußte. Winzler bot von neuem seine ganze Beredsamkeit auf, um das Volk zu beruhigen.

1816 wurde das Privilegium der Londoner Gasaktiengesellschaft auf ganz Großbritannien erweitert. Zehn Jahre später hatte die Winsorgesellschaft schon mehrere Gasanstalten in London.

Und Deutschland? In den Jahren, in denen die ersten Gaswerke in England entstanden, lag Deutschland schwer in französischen Ketten danieder. Deutschlands Männer rüsteten sich damals zum Be-

Digitized by Google

freiungskrieg. Ganz natürlich, daß daher in unserem Vaterlande die Einführung des Gaslichts entsprechend später als in England einsetzte, und natürlich auch, daß einige der ersten deutschen Gasanstalten mit Englands Hilfe gebaut wurden.

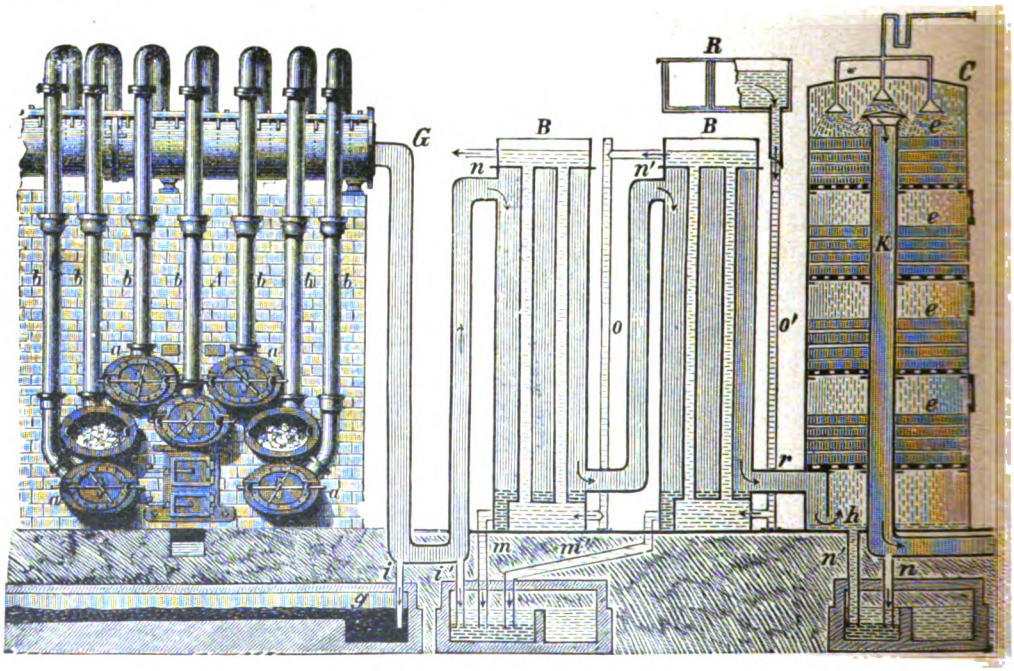
Selbständige deutsche Ansätze waren allerdings auch vorhanden. 1811 z. B. erleuchtete Lampadius von der Freiberger Bergakademie die Fischergasse in Freiberg mit Gas. 1816 erweiterte er seinen Versuch auf die Freiberger Amalgierwerke. Leider hatten seine Arbeiten keinen dauernden Erfolg.

England hatte unzweifelhaft einen großen Vorsprung in der Gastechnik vor Deutschland gewonnen, und die englische Gesellschaft „Imperial-Continental-Gas-Association" versuchte, diese Lage auszunutzen und in Deutschland mit ihren Anlagen festen Fuß zu fassen. Sie hatte zunächst in Berlin und Hannover Erfolg. Beide Städte schlossen Verträge mit der englischen Gesellschaft zwecks Anlage einer Gasanstalt für die Straßenbeleuchtung ab. 1826 strahlten die ersten Gaslaternen in Berlin „Unter den Linden" und in demselben Jahre auch die ersten Gasflammen im Straßenbilde von Hannover.

Weitere Erfolge waren den Engländern zum Glück nicht bei uns beschieden. Deutschland konnte sehr bald den englischen Vorsprung einholen. Schon zwei Jahre später war es in Dresden dem Deutschen Blochmann gelungen, eine deutsche Gasbeleuchtung der Straßen einzuführen. Im Anschluß an die Dresdener Gasanstalt richtete er seine Fachschule für Leuchtgastechnik ein. Dadurch gelang es Blochmann, den englischen Einfluß noch weiter abzudämmen. 1837 baute er die Leipziger Gasanstalt. 1844 versuchte Berlin, sich von der englischen Gesellschaft frei zu machen und beauftragte Blochmann mit dem Bau eines städtischen Gaswerkes, das 1847 in Betrieb genommen wurde.

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts erweiterten sich die öffentliche Gasbeleuchtung auf fast alle größeren deutschen Städte. In den Jahren 1850 bis 1859 wurden 176 und in den nächsten zehn Jahren 340 deutsche Gasanstalten errichtet.

Die Erzeugungs- und Reinigungsmethoden des Gases wurden allmählich immer vollkommener (Abb.), so daß den Straßeninstallationen bald auch Hausinstallationen folgen konnten, zumal das neue Licht sich trotz seines helleren Glanzes im Preise bedeutend billiger stellte als die Oel- und Petroleumlampen.



Schematischer Aufriß einer neuzeitlichen Gasanstalt mit den Reinigungsvorrichtungen, sog. Strubbern oder Wäschern (C), in welchen das Gas von unten her über Koks- oder Holzgitter (e) streicht. Dort wird es durch das sie berieselnde Wasser von dem Ammoniak und den Schwefelverbindungen gereinigt.

Digitized by Google

N 251

3. Jahrg. Detmold, Oktober 1926 Heft Nr. 10

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage: „Natur und Technik"

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Der Positivismus und seine Bewältigung des Lebensproblems. Von Oberstudiendirektor Lic. Dr. Feigel. ❁ Die Bakterien als Helfer des Menschen. Von Studienrat O. Götze. ❁ Eine Fahrt ins Herz Finnisch-Lapplands. Von Willi Echle. ❁ Lebensgewohnheiten der Ameisen. Von F. Tormann. ❁ Seejungfernjagd in der Südsee. Von Frank Hurley. ❁ Häusliche Studien. ❁ Der Sternhimmel im Oktober. ❁ Naturwissenschaftliche Umschau. ❁ Neue Literatur.

Natur und Technik: Wie eine Kristall-Spiegelscheibe entsteht. Von F. Hansen. ❁ Das Winterprogramm der Berliner Funkstunde. Von Studienrat Tesch.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Unsere Welt"

Der Positivismus und seine Bewältigung des Lebensproblems. Von Oberstudiendirektor Lic. Dr. Feigel. ❁ Das Rassenproblem im Lichte der Philosophie. Von Dr. Scherwatzky. ❁ Die Bakterien als Helfer des Menschen. (Schluß). Von Studienrat O. Götze. ❁ Ist die allgemeine Abstammungslehre als richtig bewiesen? Von A. Lütgemeier. ❁ Der korrigierte Darwin. Von Heinz Grunwald. ❁ Weitsinn der Technik. Von Professor Dr. Friedrich Dessauer. ❁ Die tägliche Periode der Höhenstrahlung. Von Werner Kolhörster und Gubert v. Salis. ❁ Sinnestäuschungen durch Kopfverdrehung und Fliegerabsturz. ❁ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ❁ Neue Literatur.

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post, Buchhandel, oder unmittelbar vom Verlag, vierteljährl. 2.— Goldmark, ins Ausland der höheren Versandunkosten wegen 2,30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats
Postscheckkonto Hannover 45 744.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 156036. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10636.
Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.

Verlag Gustav Wenzel & Sohn
Braunschweig, Scharrnstraße 6

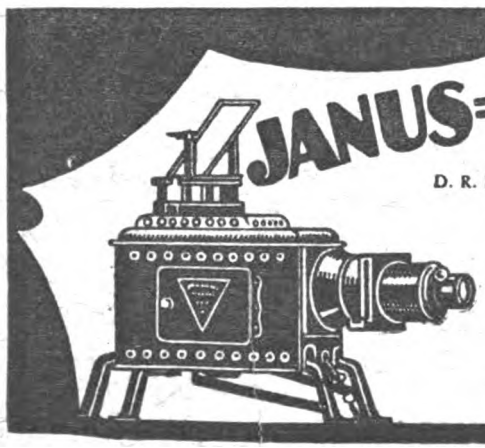
Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde

28. Jahrgang
Herausg.: **Max Günter**, Berlin-Baumschulenweg, Stormstraße 1.
Beliebtestes und verbreitetestes Blatt auf diesem Gebiete. Vereinsorgan von ca. 350 Vereinen für Aquarien- und Terrarienkunde. Preis 3 Mark pro Quartal = 13 Nummern. Vereine Preisermäßigung. Zu beziehen durch jede Postanstalt. Probenummern auf Verlangen umsonst u. portofrei.

Die „Allgemeine Tierschutzzeitschrift"

herausgegeben vom Tierschutzverein für Hessen, zugleich Zeitschr. der Vereine in Braunschweig, Kassel, Gießen, Gotha, Hanau, Bad Homburg v. d. H., Heidelberg, Mainz u. Offenbach, Schriftl. Prof. Völsing, Darmstadt, erscheint monatlich, z. Zt. in einer Aufl. v. 10 000 Stück zu 16–24 Seiten. Pr. jährl. 2 Mk.

Sie will durch Aufklärung und Rat für vernünftigen Tierschutz wirken, vertritt die Forderungen des Naturschutzes und sucht auf jede Art, die Liebe zur Natur zu wecken. Dichter und Denker kommen zum Wort; Mitarbeit willkommen; einschlägige Werke werden besprochen. Probestücke zu Diensten.



JANUS-EPIDIASKOP

D. R. P. Nr. 366044 u. Auslandspatente

Der führende Glühlampen-Bildwerfer zur Projektion von

Papier- und Glasbildern

Leistung hervorragend!
An jede elektrische Lichtleitung anschließbar.

Ed. Liesegang, Düsseldorf
Listen frei! Postfach 124.

Digitized by Google

Der Naturfreund

Illustrierte Zeitschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V., Detmold.

Postscheckkonto Nr. 45 744, Hannover. Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Aeußerung des Bundes.

3. Jahrgang Oktober 1926 Heft 10

Der Positivismus und seine Bewältigung des Lebensproblems.*)

Von Oberstudiendirektor Lic. Dr. Feigel.

Als Wilhelm Ostwald den Anfang des monistischen Jahrhunderts verkündigte, da verstand er den Monismus nicht im Sinne eines starren Weltmechanismus. An die Stelle der Materie setzte er das bunte Spiel von Energien, er entwarf ein kühnes energetisches Weltbild, das den Eindruck von Lebensfülle machte und Raum zu geben schien für alle Wünsche einer dichtenden Phantasie, die selbst in das Totenreich Schönheit und Leben zauberte, selbst für die Erfüllung der tiefsten Sehnsucht unserer Seele, — Ostwald hatte eine Gemeinde um sich gesammelt, der er nicht nur im chemischen Laboratorium im Werktagskittel diente, er wollte ihr auch ein Prediger sein, wie seine monistischen Sonntagspredigten beweisen. Mit solcher poetischen und religiösen Verbrämung ihres unsäglich fahlen Weltbildes gehen die Monisten einen Weg, der ihrem Herzen alle Ehre macht, der aber einen grundsätzlichen Abfall von ihrer sogenannten wissenschaftlichen Weltanschauung bedeutet. Das Leben hat seinen Anspruch gerade auch an diesem Weltsystem durchgesetzt, das dem Leben alle eigene Bedeutung abspricht und nicht müde wird, den Glauben an eine besondere Lebenskraft, den sogenannten Vitalismus, als eine Naivität zu brandmarken. Und dazu nehme man folgendes: für den folgerichtigen Naturalismus ist das scheinbar schaffende Subjekt nur ein Erzeugnis, eine Erscheinungsform der Objekte, der Mensch, der sich in der frommen Ueberlieferung als einen Herrn der Welt preisen und sich so etwas wie Schöpferwürde anrichten ließ, ein lediglich passives Glied in der Kette der Notwendigkeiten. Aber das Leben hat sich gerächt: auf dem Boden des Naturalismus wuchs der Positivismus, auf dem Boden der Welttheorie eine Lebenspraxis, die allem Passivismus des Systems zum Trotz durchaus aktivistisch gestimmt ist. Diese praktische Kehrseite der materialistischen und monistischen Lehre, oder sagen wir lieber Glaubenssätze, hat es natürlich zu allen Zeiten gegeben, aber der Positivismus ist doch die eigentlich modernste Form des Naturalismus.

Man darf wohl sagen, daß um die Jahrhundertwende von manchen Seiten so etwas wie eine Erlösung von dem starren mechanistischen Weltbild gekommen ist, einmal durch den genannten Energetismus, dann durch ein neues Hervortreten des Vitalismus, der dazu fortschritt, nicht nur in der Art von Philosophen wie Lotze oder Fechner an eine Allbeseelung zu glauben, sondern auch den Elementen Leben und Aktivität zuzusprechen; wieviel würde es zum Beispiel bedeuten, wenn man die Bezeichnung „radioaktive Substanzen" auch philosophisch ernst nehmen dürfte! Dem sogenannten Entropiegesetz, nach dem die Welt durch allmählichen Ausgleich aller Spannungen einem Zustand der völligen Ruhe und Erstarrung und also dem Tod entgegen gehe, wagte man nun zu widersprechen und auf eine immer wieder erfolgende Wiedergeburt der Welt zu hoffen. „Die Welt ist eine Maschine," so mußte der konsequente Naturalismus sagen; „die Welt ist Leben," so schloß Weinstein sein Buch über Weltentstehung. Von der Biologie, der Lebenslehre, erwartete man nun die großen Aufschlüsse; von ihr nahmen moderne Philosophen wie Bergson ihren Ausgang. Das Leben triumphierte in all den Kreisen, die sich um das Erbe Nietzsches sammelten; er war es ja, der „unverrückt nach Leben, Leben, Leben lechzte." Aufstieg des Lebens, darum wurde Darwins Deszendenz zur Aszendenz umgeprägt. Der Schopenhauersche Pes-

*) Forts. der beiden Aufsätze Jahrgang 1924, Heft 9, und Jahrgang 1926, Heft 1 und 2.

Digitized by Google

simismus schlug um in dionysischen Jubel, und das war nicht nur Festtagsstimmung, sondern auch Werktagslosung: Amerika, das nüchtern praktische, gab die Parole aus, daß die Praxis Herr sei über die Theorie, daß Leben mehr bedeute als Lehre; auch das Denken ist für diesen „Pragmatismus" nur ein Mittel des Lebens, ein Organ der Anpassung an die Verhältnisse, ein Werkzeug zur Selbstbehauptung im Kampfe ums Dasein. Wahrheit ist nur ein anderer Name für das, was sich als nützlich, als lebenfördernd erwiesen hat. Der Verstand ist ein Rechner im Dienst des Lebens, die Wahrheit ist nichts Absolutes, kein ewiger Wert, nicht mehr der ruhende Pol in der Erscheinungen Flucht, sie ist vielmehr selbst hineingerissen in den Strom der Entwicklung, ihre Geltung beruht nicht auf logischer Notwendigkeit, sondern nur darauf, daß sie uns hilft, Ordnung in unsere Erfahrungen zu bringen und dadurch Kraft zu sparen. Wahr sind die Urteile, die sich nach biologischen Gesetzen behauptet haben. Wahrheiten lassen sich nicht beweisen, sie müssen sich bewähren. Vaihingers „Philosophie des Als Ob" wandelte den Kantschen Idealismus zum Positivismus: hier werden alle Ideen und Ideale und die ewigen Normen und Werte als „Fiktionen" gedeutet, die nichts anderes sollen und wollen als dem Leben dienen. Gut ist das, was zu etwas gut ist. Das Leben feierte seinen Sieg auf allen Gebieten, und nur von hier aus ist zum Beispiel auch die Philosophie eines Theodor Lipps oder Wilhelm Dilthey zu verstehen, die alle Erkenntnis und Kunst, alle Weltanschauung und Dichtung auf das seelische Erleben und auf die Einfühlung zurückführen wollen, und ebenso Rudolf Euckens Lebensphilosophie, aber auch die Betonung des religiösen Erlebens in der „modernen" Theologie, die neue Mystik bis hin zu ihren wunderlichen Abarten im Okkultismus und Spiritismus, die in ihrer Weise dem Rätsel des Lebens beizukommen und dem starren, mordenden Mechanismus der Notwendigkeit zu entrinnen suchen.[2])

Auf diesem Hintergrund ist das Erstarken des Positivismus durchaus begreiflich. Was ist Positivismus? Ich möchte ihn so charakterisieren: der Positivismus ist ein theoretisch bescheiden gewordener, praktisch dafür aber umso anspruchsvollerer Naturalismus. Theoretisch bescheiden geworden, das heißt: der Positivismus sieht bewußt von allen weltweiten, spekulativ metaphysischen Fragen ab. Er unterschreibt die Grenzbestimmungen des Kantschen Kritizismus: wir können das Wesen der Dinge nicht erkennen, unsere Erkenntnis ist auf das Gebiet der Erfahrungen beschränkt, und es ist deshalb sinnlos, sich darüber zu streiten, ob das Ding an sich Stoff oder Geist oder beides oder keines von beiden ist. Der Positivismus hält sich an das Positive, an das, was sich jedem normalen Menschen als Wirklichkeit unbezweifelbar aufdrängt, was erfahren wird und wissenschaftlich faßbar ist, und das sind die Erscheinungen und ihre wechselseitigen Beziehungen, die Entwicklung der Welt in Natur und Geschichte und ihre Gesetze. Die geistige Kraft, die man durch entschlossenen Verzicht auf eine Lösung der Welträtsel erspart, die gebrauche man zur Bewältigung näher liegender Aufgaben. Und darum sagte ich, der Positivismus ist ein theoretisch bescheiden gewordener, praktisch dafür aber umso anspruchsvollerer Naturalismus. Somit sind unserer Betrachtung ziemlich enge Grenzen gezogen: gelingt es dem Positivismus, das Lebensproblem zu bewältigen? Und auch das ist noch zu allgemein gesprochen; es handelt sich nur um folgende Frage: gibt der Positivismus eine befriedigende Lösung der Lebensprobleme der menschlichen Gesellschaft?

Der Gesellschaft: denn das ist ein Wesensmerkmal des Positivismus und eines seiner Verdienste, daß er den Menschen in dem Zusammenhang der Gemeinschaft betrachten lehrte. Auguste Comte, der Vater des modernen Positivismus, hat wirklich mit der aristotelischen Charakterisierung des Menschen als eines geselligen Lebewesens Ernst gemacht. Das Individuum gilt ihm als Abstraktion. So meint es ja auch Schiller: erst das geregelte Gemeinschaftsleben macht den Menschen zum Menschen, die Ordnung, „die herein von den Gefilden rief den ungesell'gen Wilden, eintrat in der Menschen Hütten, sie gewöhnt zu sanften Sitten". Aber daß wir nur über dieser äußeren Uebereinstimmung den grundsätzlichen Unterschied nicht übersehen: für den Idealisten Schiller ist es die „heilige Ordnung", die „Himmelstochter", eine übergeschichtliche Größe, eine dem Fluß des Geschehens gegenüber selbständige, in sich selbst ruhende Norm, die das menschliche Gemeinschaftsleben durchwaltet, ein heiliges „du sollst". Der Positivist aber, der nur Relatives, nur Tatsächliches kennt, lehnt diese Betrachtung als einen Rest früherer Weltbetrachtung ab. Wir kommen damit auf das bekannteste Stück der Comteschen Philosophie, die „loi des trois états": die erste, ursprüngliche Weltansicht ist danach die theologische, wir müßten besser sagen, mythologische, die die Ereignisse in der natürlichen Welt von Willensakten übernatürlicher Wesen ableitet. In der zweiten, der sogenannten metaphysischen Periode, treten an die Stelle der göttlichen Wesenheiten abstrakte Begriffe, Ideen und Normen, die man als das wahre Wesen der Dinge ansieht, der Geist als Grund und Ziel alles Seins.

[2]) Vergl. die vorzügliche Schrift von K. Joël, Die philosoph. Krisis der Gegenwart, Leipzig 1919.

Digitized by Google

Das dritte, das positive Stadium wird erreicht, sobald man diese ganzen Fragen nach dem Woher und Wohin und Wozu aufgibt und sich darauf beschränkt, durch Beobachtungen und Experimente die Gesetze festzustellen, nach denen die Erscheinungen sich räumlich und zeitlich ordnen.

Es ist merkwürdig, daß gleichzeitig der erste deutsche Positivist Feuerbach die drei Stadien seiner eigenen Entwicklung mit dem berühmten Wort kennzeichnete: „Gott war mein erster, die Vernunft mein zweiter, der Mensch mein dritter und letzter Gedanke." Man möchte an Haeckels biogenetisches Grundgesetz denken: Ontogenie = Phylogenie. Wie die embryonale Entwicklung des Menschen die wichtigsten Stadien der Stammesentwicklung rekapitulieren soll, so behauptet Feuerbach, in seinem eigenen Leben und Denken jene drei Zustände durchlaufen zu haben, die nach Comte die Hauptepochen der ganzen Geistesgeschichte bezeichnen: die theologische, die metaphysische und die positive. Feuerbach war Hegelianer wie D. F. Strauß. Es ist mit Händen zu greifen, wie diese beiden Männer die Lehren ihres einstigen Meisters ins Gegenteil umschlagen ließen. Für Hegel war die Natur nur eine Offenbarungsform des Geistes, eine bloße Durchgangsstufe in der Entwicklung des Absoluten; Feuerbach hat dieses System auf den Kopf gestellt, um, wie er sagt, den Menschen wieder auf die Füße zu stellen. Der Mensch, mit Einschluß der Natur, die den Menschen trägt, von der der Mensch nur ein Stückchen ist, der Mensch ist ihm der einzige Gegenstand der Philosophie, die Anthropologie wird ihm zur Universalwissenschaft. Da haben wir klipp und klar die Grundstimmung des Positivismus: weg mit allem erfolglosen Spekulieren über Weltgrund und Weltziel, über Wirklichkeit und Wert, über Seiendes und Seinsollendes, über theoretische und praktische Vernunft, über Gott und Welt, über Zeit und Ewigkeit, „unser sind die Stunden, und der Lebende hat Recht!" Die ganze geistige Welt, alles, was wir Ideen und Ideale nennen, das ist ja Erzeugnis des lebenden Menschen, das sind Dichtungen des lebenshungrigen Geschöpfes, dem auch das Werkzeug des Geistes dazu dienen muß, das Leben lebenswert zu machen, sich im Labyrinth des Daseins zurecht zu finden, sich über Enttäuschungen immer wieder hinweg zu helfen durch neue Täuschungen; der Wunsch ist der Vater aller jener Gedanken, die man als höchste und letzte Wahrheiten feiert, und selbst Götter hat die glückshungrige Menschheit sich ersonnen, die sollen ihr im Kampf ums Dasein helfen, sie sollen unser armes Leben durch das Tor des Todes zu ewigen Paradiesfreuden führen. Die praktische Seite dieser Gedanken liegt auf der Hand: es ist sinnlos, das Tun des Menschen anders bestimmen zu wollen als durch die Triebfedern des Egoismus. Einen sogenannten reinen Willen, das heißt, einen Willen, der sich durch die Achtung vor dem kategorischen Imperativ bestimmen läßt, nicht durch Trieb und Neigungen, einen solchen reinen Willen und ideale Formen gibt es nur als Einbildungen der Philosophie oder als Phantasieprodukte des religiösen Mythos; das alles sind atavistische Reste. Feuerbach schuf mit seinem Anthropologismus die philosophischen Unterlagen für die lebenbejahenden Stimmungen und Strebungen des „jungen Deutschland", das eben damals der Wirklichkeit, der Sinnlichkeit wieder zum Recht verhelfen und sie gegen alles Asketische schützen wollte. Man war von den blutleeren Abstraktionen der Hegelschen Philosophie, die auch den Menschen zu einem Durchgangspunkt der Idee gemacht hatte, gründlich abgekommen, man liebte die „vollen, frischen Wangen", den Menschen in der ganzen Fülle seiner sinnlichen Leibhaftigkeit. Aber Feuerbach versucht, aus solchem Egoismus doch auch so etwas wie Teilnahme an dem Schicksal des Nächsten, Fürsorge für den Nächsten abzuleiten. Es sind die Naturgrundlagen aller Geselligkeit, die Triebe, die den Menschen zum Menschen führen, Geschlechtsliebe und Familiensehnsucht, Gattenliebe und Liebe zum Kind, worauf er den Altruismus baut. Der einseitige Glückshunger wird zum zweiseitigen, der Egoismus zum Tuismus und von da aus zum vielseitigen Glückseligkeitstrieb. Immerhin bleibt auch dieser über die eigene Person hinaus erweiterte Egoismus, der auch andere Menschen glücklich machen will, im Wesen Egoismus. Die Stimme, die wir Pflicht nennen, kommt nicht aus einer anderen Welt, sie ist nur der Anspruch, mit dem andere an uns herantreten; wir sollen uns ihrem egoistischen Trieb dienstbar machen, das „ich will" des einen wird zu einem „du sollst" für den anderen, und so soll schließlich aus dem Egoismus der einzelnen ein friedlicher Bund aller hervorgehen. Es war darum nicht im Sinne Feuerbachs, wenn Max Stirner (Joh. Kaspar Schmidt) mit geradezu plebejischer Frechheit in seinem Buch „Der Einzige und sein Eigentum" dem Ich alle Macht und alles Recht zusprach und es von aller Pflicht löste: dem Ich ist alles zum Eigentum und zum rücksichtslosen Genießen überantwortet! Bei Auguste Comte war die Egoismusformel von vornherein dadurch in mildere, ungefährlichere Bahnen geleitet, daß er den Menschen mit der Gesellschaft zusammen, den Menschen nur in der Gesellschaft dachte, — das Individuum eine Abstraktion. Bei Stirner ist die Gesellschaft eine Abstraktion, ein leerer Name, Staat und Gesellschaft und Huma-

Digitized by Google

nität, das alles erklärt er für Spuk und Sparren: „Macht mir's die Gemeinde nicht recht, so empöre ich mich gegen sie, ich bin Eigentümer!" Dieser Streitruf erscholl in den vierziger Jahren, als die ersten sozialistischen Ideen sich bei uns regten. Stirner kämpft gegen die Sozialisten und gegen die Kommunisten und gegen ihr „pöbelhaftes Egalitätsprinzip". So wurde Stirner das enfant terrible der positivistischen Ethik. Sein Buch war aber nicht mehr als ein literarisches Kuriosum. Große geschichtliche Wirkungen hat es nicht gehabt. Es war ja auch zu augenfällig, daß dieser gemeine Egoismus nur eine Macht der Zerstörung und Zersetzung sein kann.

Aber schon lange bevor der Name Positivismus aufkam, war im praktischen, politisch klugen England eine Morallehre ausgebildet worden, die den Egoismus mit den Bedürfnissen der Gesamtheit in Einklang zu bringen unternahm: auch für Thomas Hobbes († 1679) ist der Mensch durchaus Egoist. Aber der Egoismus in Reinkultur wäre rettungslos verloren, er hätte seine Sache auf nichts gestellt. Der einzelne braucht die Hilfe anderer, um seinen Willen durchzusetzen. Das recht verstandene Eigeninteresse muß darum zu einer Verbindung, zu einer Interessenverknüpfung führen. Der an politischen Eroberungen geschulte englische Verstand wußte, was der einzelne im Volk erreichen kann. Der Mensch ist nicht bloß Glied der Natur, die Kultur und alle geschichtlich gewordenen Formen des Zusammenlebens der Menschen haben an die Stelle des naturhaften, instinktmäßigen Egoismus einen aufgeklärten Egoismus treten lassen, der unter Umständen den Eindruck der Selbstlosigkeit machen kann: der Mensch verzichtet auf Vorteile, aber doch nur, um durch solches Opfer einen höheren Vorteil zu erreichen. Er verzichtet auf augenblickliche Lust, um einen vielleicht erst später eintretenden, aber dafür auch länger dauernden und größeren Nutzen von der menschlichen Gesellschaft beanspruchen zu können. Nicht nur die Furcht vor obrigkeitlichen Strafen, mehr noch die Rücksicht auf die öffentliche Meinung, auf Ehre und Schande, auf Freundschaft oder Haß und Verachtung bestimmen das menschliche Handeln. Wir berühren damit jene Form der Egoismusmoral, die man als Utilitarismus bezeichnet. Es war wiederum ein Engländer, der die utilitaristische Ethik in ein System brachte: Jeremias Bentham, der Zeitgenosse Goethes. Auch er ist zunächst politisch interessiert. Das Prinzip der Gesetzgebung und alles politischen Handelns ist die allgemeine Wohlfahrt: „Salus publica suprema lex." Es kommt alles darauf an, die Bedingungen zu untersuchen, unter denen der Bau der völkischen Gesellschaft die größte Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit erhält; diese Bedingungen müssen sich mit ähnlicher Exaktheit berechnen lassen, wie der Statiker die Erfordernisse eines Brückenbaues mathematisch bestimmt. Bentham redet tatsächlich von Hebeln, die die Mechanik des menschlichen Herzens regulieren! Am besten und sichersten rechnet der, der nur den menschlichen Egoismus in die Rechnung einstellt. Die Lust vermehren, die Unlust verringern, das ist der Sinn alles Handelns, auf diese Grundlage muß mit der Politik auch die Moral verständigerweise gestellt werden. Alle Menschen streben nach Glück, sie unterscheiden sich nur dadurch, daß der eine das Glück auf dem richtigen, der andere auf dem falschen Wege sucht. Aber welcher Weg richtig ist und welcher falsch, das läßt sich nur vom Erfolg aus bestimmen. Es gibt für den Utilitaristen kein in sich ruhendes, absolutes Kriterium für die Unterscheidung von gut und böse, der Erfolg ist entscheidend: gut heißt der, der richtig rechnet, böse der, der sich mit seiner Kalkulation täuscht, — aber Egoisten sind sie beide. Der Zweck der Sittlichkeit ist die Erzeugung des größtmöglichen Lustquantums der größtmöglichen Zahl. Wir sehen, das sind lauter quantitative Maßstäbe. Und wenn Bentham natürlich neben der sinnlichen Befriedigung auch der geistigen Lust gerecht wird, so muß er eben doch beide auf den Generalnenner Egoismus bringen. Eine Abstufung verschiedener Arten von Lust kann nach seinen Prinzipien nur auf die Feststellung des Mehr oder Weniger hinauslaufen. Das Lustquantum entscheidet. Es ist eine rechte englische Kaufmannsmoral, die dabei herauskommt: entscheide dich immer für diejenige Handlung, die am meisten einbringt! Nun weiß aber auch der Utilitarismus, daß der Mensch nicht immer aus bewußten Nützlichkeitserwägungen handelt; es gibt doch auch ein unmittelbares Gefühl für das sittlich Richtige, und das sittliche Urteil nennt durchaus nicht immer das gut, was dem eigenen Ich den größten Vorteil einzubringen verspricht. Hier soll die moderne Entwicklungslehre weiter helfen: das Individuum trägt in sich das Erbe der Jahrmillionen; unendlich viele Erfahrungen von Lust und Unlust, von Nutzen und Schaden lassen ihre Spuren in der Stammesgeschichte zurück und geben dem Willen des Menschen eine Richtung auf dies und das, sie nötigen zu dem oder jenem Verhalten, ohne daß es dem Individuum selbst bewußt zu werden braucht, inwiefern dies Handeln seiner Selbsterhaltung oder — und das ist ein sehr wichtiger Zusatz — der Arterhaltung diene. Wohltaten gegen andere,

Digitized by Google

Versöhnlichkeit gegen Feinde und ähnliche Aeußerungen scheinbarer Uneigennützigkeit haben sich in der Stammesgeschichte als lebenfördernd erwiesen; der Staat, die Gesellschaft, die Religion haben dieser gesammelten Erfahrung den Nimbus ihrer Autorität verliehen und entsprechende Gesetze gegeben, — so erklärt sich die Macht jener Stimme, die wir Gewissen nennen. Wir beurteilen eine Handlungsweise als gut, auch wenn wir ihre Nützlichkeit noch nicht selbst erprobt haben, die unermeßlich lange Reihe unserer Ahnen hat es vor uns und für uns getan; das Gewissen ist nichts anderes als vererbte Lebensklugheit; so ist auch hier die Qualität auf die Quantität zurückgeführt; das, was das Gewissen und das sogenannte höhere Begehrungsvermögen fordert, steht über dem, was das sinnliche Begehren heischt, nicht darum, weil das Sittliche vor dem Sinnlichen den Vorrang hat, sondern weil die gesammelte Erfahrung von Jahrmillionen mehr Anspruch hat, gehört und befolgt zu werden, als die Stimme des Augenblicks; Millionen wissen zusammen mehr als ein einzelner. Das ist der einfache Kern des weit ausgeführten Systems der evolutionistischen Ethik von Herbert Spencer, dem letzten großen englischen Philosophen. Aber auch hier wollen wir nicht verschweigen, daß der Naturalismus auch als Positivismus so alt ist wie das menschliche Denken. Er ist die modernste Lebensanschauung nur darum, weil heute wie zu allen Zeiten die Gewalt der Selbstsucht denen recht zu geben scheint, die den Idealismus ins Reich der Träume verweisen. Und man darf die paradoxe Behauptung aufstellen: er ist darum die modernste Lebensanschauung, weil er die älteste Lebensanschauung ist. Ich erinnere an die Sophisten, zum Beispiel an die zu Unrecht so berühmt gewordene seichte Allegorie des Prodikos: Herakles am Scheidewege, von Tugend und Laster umworben, die ihm beide den besten und sichersten Weg zum Glück zeigen wollen. Ich erinnere an den schon ganz Feuerbachisch klingenden Satz des Protagoras: „Der Mensch ist das Maß aller Dinge." Und schon Prodikos hat eine grundsätzlich quantifizierende Moral gelehrt, wenn er die „metresis", das heißt: die Abmessung, Abwägung, Kalkulation als das Wesen der Tugend ausgab. Ja, auf dieser Art Ethik beruht das ganze antike Ideal des Weisen, das heißt des reifen Menschen, der sein Handeln so einrichtet, daß er dadurch glückselig wird. Und da der Vielbegehrende auch viel mehr entbehrt als der Genügsame, da das Vielwollen auch viel Enttäuschung erlebt und die Erfüllung der Wünsche umso sicherer erwartet werden kann, je mehr wir uns auf das Einfachste und Notwendigste beschränken, so kamen die Zyniker dazu, aus Egoismus möglichst nichts zu begehren; es ist die nagelneue und doch uralte Weisheit Wilhelm Buschs: „Wer nichts bedarf, hat stets genug."

Aber ob alt oder neu, wir fragen, ob auf diesem Wege das Lebensproblem der menschlichen Gesellschaft gelöst werden kann. Mancher mag der eben gegebenen Skizze der positivistischen Ethik mit innerer Zustimmung gefolgt sein. Wir brauchen uns heutzutage nicht lang und breit über die Macht des Egoismus zu unterhalten. Man wird sagen: die Positivisten haben ganz recht, so ist der Mensch! Aber eben dann, wenn sie mit ihrer Beurteilung des Menschen recht haben, haben sie nicht recht mit ihrer Ethik: die Ethik, wenn sie als Wissenschaft einen Sinn haben soll neben der Psychologie und der Geschichtswissenschaft und der Soziologie, dann kann sie es nur als Normwissenschaft. Sie will doch nicht eine Lehre sein von dem, was der Mensch tatsächlich will und tut und zu allen Zeiten gewollt und getan hat, sondern eine Bestimmung der Normen des inneren und des äußeren Lebens. Die Positivisten geben mit all ihren wertvollen Beobachtungen im besten Falle eine Art Naturgeschichte und Naturbeschreibung des Menschen, eine Physik der Sitten, um mit Kant zu reden. Und auch da wollen wir uns doch ja nicht zu sehr imponieren lassen; man denke nicht, daß die Vertreter der idealistischen Ethik den menschlichen Egoismus nicht gekannt hätten. Kant spricht von dem „Radikalbösen" in der menschlichen Natur und täuscht sich nicht darüber: „Der Mensch ist aus so krummem Holze geschnitzt, daß nichts ganz Gerades aus ihm gezimmert werden kann." Und Windelband, der verstorbene Führer der badischen Neukantianer, schreibt in seiner Einleitung in die Philosophie: „Der Mensch, wenn man so im ganzen die Milliarden betrachtet, die im Laufe der Jahrtausende über unseren Planeten wallen, ist im Grunde ein erbärmliches Geschöpf, und niemand darf ihm verargen, daß er der kurzen Spanne seines Daseins an Wunschbefriedigung abzugewinnen sucht, was ihm möglich ist." Aber noch bestimmter wissen diese Idealisten, daß eine Ethik, die den Naturtrieb des Menschen auch zur Grundlage der Sittlichkeit macht, ein Unding ist. Wenn es wirklich selbstverständlich wäre, daß der Mensch nur aus Motiven der Selbstsucht handelt, — welchen Sinn sollte es dann haben, ihm diese Selbstverständlichkeit noch einmal als Gebot aufzuerlegen! Daß der Mensch nach Glück strebe, das braucht man eben nach der Voraussetzung des Positivismus nicht erst noch von ihm zu fordern. Von einer gebietenden Sittlichkeit könnte dann überhaupt gar nicht mehr die Rede sein, die Ethik wäre dann nichts weiter als eine Klugheitslehre, eine Aufklärung darüber, wie es der Mensch am klügsten anfängt, glücklich

Digitized by Google

zu werden. Aber auch als Klugheitslehre, als Physik der Sitten, könnte sie nicht beanspruchen, als Wissenschaft zu gelten; denn es würde ihr jeder Anspruch auf Allgemeingültigkeit fehlen. Diesen Punkt möchte ich ganz besonders betonen: was man im Sprichwort sagt, über den Geschmack lasse sich nicht streiten und des Menschen Wille sei sein Himmelreich, das gilt tatsächlich unbeschränkt: es gibt keinen objektiven Maßstab für Glückswerte, wenn man ihn nicht aus einer den egoistischen Interessen überlegenen Welt des Sittlichen nehmen darf. Wie will man im Namen der positivistischen Ethik einem rohen Genußmenschen eine Besserung zumuten? Er soll sein Glück, seine Lust nicht mehr im Gemeinen suchen, — aber wenn er nun tatsächlich in einer durchzechten Nacht ein größeres Lustquantum findet als in der 9. Sinfonie oder gar in der Freude an einer helfenden Tat, womit will man ihm sein Unrecht beweisen, solange man auf dem Standpunkte des Utilitarismus steht, daß das Lustquantum entscheidet?[3]) Was mir am meisten Befriedigung gewährt, das kann kein Mensch und keine Theorie wissen, das weiß nur ich selbst. Diese Ethik muß vor dem schrankenlosen Subjektivismus kapitulieren, vor einem uferlosen Individualismus. Der Mensch ist das Maß aller Dinge, dieses Sophistenwort hat tatsächlich den Sinn, den Stirner rücksichtslos aussprach: „Der Einzige und sein Eigentum." Und darauf will der Positivismus das Gemeinschaftsleben gründen! Die Utilitaristen bemühen sich denn auch vergeblich, aus dem Egoismus und aus seiner Erweiterung durch Geschlechts- und Elternliebe auch Pflichten gegen die anderen abzuleiten und eine Verteilung des Lustquantums auf die Gesamtheit durch Regeln zu bestimmen. Das ist die Quadratur des Zirkels. Und was soll geschehen, wenn die egoistischen und die sozialen Interessen in Streit geraten? Und wie soll aus dem „ich will" und „du sollst" L. Feuerbachs das „ich soll" des sittlichen Bewußtseins entspringen? Wer grundsätzlich alles auf die Quantität der Glückseligkeit abstellt, was will der mir antworten, wenn ich ihm sage: Ich halte es für das Sicherste, wenn ich mit dem Glücklichmachen bei mir selber anfange!

(Fortsetzung folgt).

[3]) Vgl. zu diesem Abschnitt G. Simmel, Hauptprobleme der Philosophie, Sammlung Göschen 1913, S. 112—175.

Die Bakterien als Helfer des Menschen.

Von Studienrat O. Götze.

Lange vor der Entdeckung der Bakterien hatte man bereits die Vermutung ausgesprochen, daß es um uns herum Lebewesen gäbe, die sich infolge ihrer Kleinheit unserer Beobachtung entzögen. In einem seiner Werke glaubt der römische Gelehrte Marcus Terrentius Varro, der im ersten Jahrhundert vor Christi Geburt lebte, daß die Krankheiten durch kleine Lebewesen verursacht würden, die den Weg durch Nase und Mund in unseren Körper fänden. Man konnte diese kleinen Lebewesen aber erst unserem Auge sichtbar machen, als es gelang, stark vergrößernde Linsen zu schleifen, und als vor allem um 1667 Hooke sein erstes Mikroskop konstruiert hatte. Der Holländer Leeuwenhoek, der 1632 in Delft geboren wurde und dort 1723 starb, hat wohl als erster Bakterien gesehen und über seine epochemachende Entdeckung in einem Briefe vom 12. September 1683 an die „Royal Society" in London, deren Mitglied er war, berichtet. Er schrieb darüber folgendes:

„Ich untersuchte die weiße Masse, die sich zwischen den Zähnen bildet und mischte sie mit Regenwasser, in dem sich keine Tierchen befanden. Ich nahm dann zu meiner großen Verwunderung wahr, daß sich in der erwähnten Masse viele, sehr kleine Geschöpfe befanden, die sich in der ergötzlichsten Weise bewegten."

Ferner ersieht man aus seinen Abbildungen, daß er die verschiedenen Formen der Bakterien richtig erkannt hat. Damit war der erste Schritt zur Entwicklung eines wichtigen Zweiges der Wissenschaft getan, der dann in der folgenden Zeit und auch noch in unseren Tagen der Menschheit manche Ueberraschung brachte. Es zeigte sich, daß die großen Seuchen, unter denen die Menschheit oft furchtbar zu leiden gehabt hatte, durch Bakterien veranlaßt werden, und so bildete sich bei vielen Leuten eine „Bazillenfurcht" aus. Ueberall sah man sich ihren Angriffen ausgesetzt, ohne daß man zunächst sich dagegen wehren konnte. Die moderne Bakteriologie verstand die Erreger vieler Krankheiten zu isolieren, ihre Lebensbedingungen zu studieren, und fand Mittel und Wege, sie zu bekämpfen. So kommt es, daß viele Krankheiten ihre ehemalige Furchtbarkeit verloren haben, aber nicht überall ist es geglückt, und es bleibt noch vieles für die leidende Menschheit zu tun übrig. Aber nicht alle Bakterien treten uns als eingeschworene Feinde gegenüber, sondern viele sind uns auf den verschiedenen Gebieten des täglichen Lebens unersetzliche Helfer, die der Mensch seit undenklichen Zeiten, oft, ohne sie selbst zu kennen, in seinen Dienst gestellt hat. In den folgenden Zeilen soll von dieser Helfertätigkeit dieser Bakterien einmal

Digitized by Google

gesprochen werden. Vorher sollen zum Verständnis des später Gesagten einige allgemeine Bemerkungen über alle Bakterien vorausgeschickt werden.

Infolge ihrer Kleinheit und der zunächst oft schwierigen Beobachtung der Bakterien war man sich lange nicht über ihre Stellung zu anderen Lebewesen im klaren; schließlich erkannte man, daß es die kleinsten aller Lebewesen sind. Auf Grund einer Einteilung von Ferdinand Cohn (1872) bezeichnet man sie allgemein mit Bakterien und unterscheidet bei ihnen nach ihrer Form wiederum fünf Unterarten. Die runden, kugelförmigen nennt man Kokken, die langen stäbchenförmigen Bazillen, die kurzen schraubchenförmigen Vibrionen, die längeren schraubchenförmigen Spirillen und die sehr langen schraubchenförmigen Spirochäten. (Abb. 1.) Alle Bakterien sind einzellige Lebewesen, bei denen eine feste Membran die lebende Substanz, das Plasma, umgibt. Im Plasma ist ein ausgeprägter Zellkern nicht zu erkennen. Chemisch ist das Plasma bereits eine kompliziert zusammengesetzte Mischung, die Eiweißkörper, stärkeähnliche Stoffe und Fette enthält. Die Vermehrung der Bakterien geschieht durch Zellteilung, und zwar tritt vielfach bereits nach 20 Minuten eine Teilung in zwei Lebewesen ein. Darauf beruht die ungeheure Vermehrung der Bakterien. Aus einer Bakterie würden im Laufe eines Tages 2^{72} entstehen, eine Zahl, die weit über die uns vertrauten Inflationszahlen hinausgeht. Nimmt man nur eine Teilung nach einer Stunde an, so würden sich aus einer Bakterie im Laufe eines Tages etwa 16¾ Millionen entwickeln. Diese errechnete Zahl wird freilich in der Tat kaum erreicht werden, da ein großer Prozentsatz der Neubildungen zugrunde geht. Bleiben die Nachkommen beieinander, so entstehen sogenannte „Kolonien", die bei den einzelnen Arten charakteristische Formen und Farbe zeigen und die dem bloßen Auge sichtbar werden. An ihnen erkennt oft der Bakteriologe sofort, mit welcher Art er es zu tun hat. Die Größe der einzelnen Bakterien ist sehr wechselnd; so hat der größte Kokkus einen Durchmesser von $^{2}/_{1000}$ mm. Unter den Bazillen hat einer der größten, der Milzbrandbazillus, eine Länge von $^{5}/_{1000}$ bis $^{8}/_{1000}$ mm und eine Breite von $^{1}/_{1000}$ bis $^{2}/_{1000}$ mm. Außerdem muß es Bakterien geben, die mit unseren heutigen Mikroskopen nicht sichtbar sind, denn sie gehen mit Wasser durch Porzellanfilter hindurch, durch die die sichtbaren Bakterien nicht hindurch können. Um eine Vorstellung von der Kleinheit dieser Bakterien zu bekommen, sei erwähnt, daß in 1 ccm 125 Milliarden Kokken von $^{2}/_{1000}$ mm Durchmesser gerade Platz hätten. In Bezug auf Fortbewegung hat sich herausgestellt, daß die Bazillen (bis auf wenige Ausnahmen), die Vibrionen, Spirillen und Spirochäten beweglich sind, die Kokken meistens nicht. Die Fortbewegung erfolgt durch sehr feine Härchen, den Geißeln, die bei den einzelnen Arten verschiedene Anordnung an der Zelle zeigen. Manche Bazillen von $^{5}/_{1000}$ mm Länge bewegen sich in der Sekunde um das Doppelte, $^{10}/_{1000}$ mm, vorwärts. Vergleichen wir es mit unserem Gehen, so wäre es dasselbe, als wenn

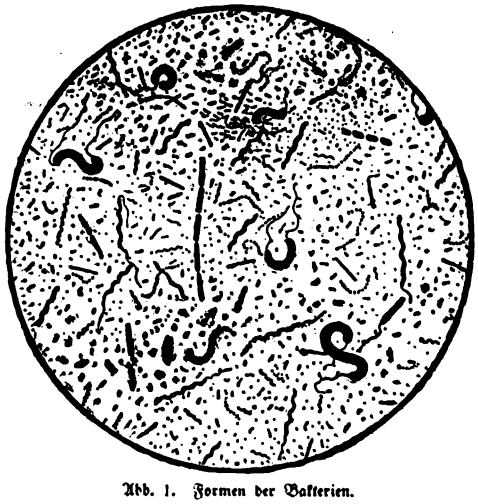


Abb. 1. Formen der Bakterien.

ein Mensch von 1¾ m Länge sich in der Sekunde um 3½ m vorwärts bewegte. Das wäre eine Geschwindigkeit, die unserem Laufen entspräche. Unbewegliche Bazillen sind der Tuberkulose-, Diphtherie- und Milzbrandbazillus. Zu ihrer Ernährung brauchen die meisten Bakterien genau so wie die Tiere tierische oder pflanzliche Nahrung, nur wenige vermögen wie die Pflanzen die zu ihrem Aufbau nötigen Stoffe aus den anorganischen Bestandteilen der Luft und des Bodens zu nehmen. Die Ernährungsweise der ersteren nennt man heterotroph, die der letzteren autotroph. Zu den autotrophen Bakterien gehören die nitrificierenden, die wasserstoffoxydierenden, die Schwefel- und Eisenbakterien. Mit Hilfe der frei werdenden Wärme können sie den Kohlenstoff aus der Kohlensäure der Luft aufnehmen. Die anderen Bakterien nehmen den Kohlenstoff nur aus organischen Verbindungen, z. B. aus Zucker, Stärke, Zellulose, Fetten, Oelen und Glyzerin auf. Den Stickstoff nehmen die meisten ebenfalls aus organischen Stickstoffverbindungen wie dem Eiweiß auf, doch gibt es einige, die imstande sind, ihn aus dem Ammoniak oder sogar in elementarer Gestalt aufzunehmen. Die Ernährung vollzieht sich dabei meistens so, daß die Bakterien die organischen Substanzen durch Fäulnis oder Gärung zunächst zersetzen und ihre Zerfallsprodukte dann aufnehmen. In Bezug auf den Sauerstoff gibt es Bakterien, die den Sauerstoff unbedingt brauchen, sie heißen aërobe, andere

Digitized by Google

können auf ihn verzichten, man nennt sie anaërobe Bakterien. Eine dritte Gruppe von Bakterien kann ihn gebrauchen, kann aber auch auf ihn verzichten; sie heißen die „fakultativen Anaëroben". Durch ungünstige äußere Lebensbedingungen, z. B. Erschöpfung des Nährbodens usw., können sie in

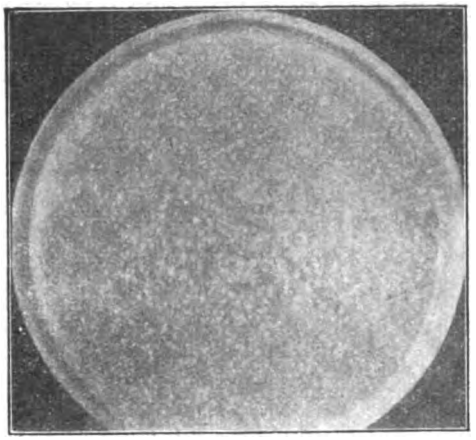


Abb. 2. Nährbodenplatte nach zweistündigem Aussetzen in einem Raum mit wenig Licht und Sonne.

die Form von Sporen übergehen, das heißt sich abkapseln. In diesem Zustande ruhen die Lebensfunktionen vollständig, doch können sie sofort wieder aufgenommen werden, sobald sich günstigere Verhältnisse einstellen. Die Bakterien kann man auf geeigneten Nährböden, z. B. Agar-Agar-, Gela-

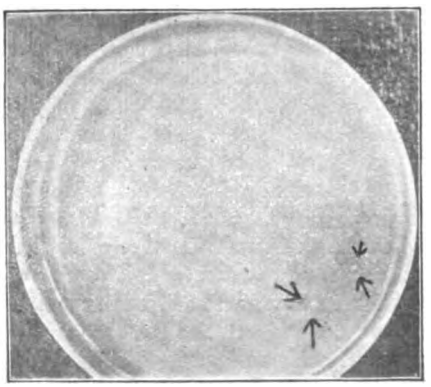


Abb. 3. Nährbodenplatte nach dreistündigem Aussetzen in gut durchsonntem Raum.

tineplatten usw., in Reinkultur züchten. Aeußerst wichtig für das Leben der Bakterien ist die Temperatur. Da die einen höhere, die anderen niedere Temperaturen beanspruchen, so unterscheidet man einmal die wärmeliebenden oder thermophilen von den kälteliebenden oder psychrophilen Bakterien. Die psychrophilen brauchen zu ihrer vollen Entwicklung Temperaturen von 20 bis 30 Grad Celsius. Oberhalb 35 Grad sterben sie bereits ab, während sie bei tiefen Temperaturen wohl ihre Lebensfunktionen einstellen, aber nicht absterben, so daß sie dieselben unter günstigeren Bedingungen sofort wiederaufnehmen. Es hat sich gezeigt, daß sie noch die Siedepunktstemperatur der flüssigen Luft, nämlich 180 bis 190 Grad Celsius unter Null vertragen können. Die thermophilen gedeihen am besten bei Temperaturen, wie sie unser Körper hat, zwischen 37 und 40 Grad Celsius, doch gibt es einige, denen eine Temperatur von 60 bis 70 Grad Celsius zuträglich ist, so daß sie in heißen Quellen leben können. Die meisten Bakterien sterben aber in feuchtem Zustande bei Temperaturen zwischen 55 und 60 Grad Celsius ab, doch zeigen sie sich wesentlich widerstandsfähiger, wenn sie trockener, warmer Luft ausgesetzt werden, und am widerstandsfähigsten im Sporenzustand. Das Licht ist zu ihrem Wachstum nicht erforderlich, es hemmt sie mindestens in ihrer Entwicklung oder tötet sie sogar ab. (Abb. 2 und 3.) Im Licht besitzen die violetten und ultravioletten Strahlen diese Fähigkeit. Man findet die Bakterien auf der Erde überall, außer in arktischen Gebieten, den Hochgebirgen und dem Weltmeer.

In Bezug auf die Sauerstoffaufnahme ist bei den einzelnen Bakterien große Verschiedenheit vorhanden, genau so ist es in Bezug auf den Abbau fremder Stoffe durch die Bakterien. Die Mengen des Abbaues sind, verglichen mit denjenigen, die sie selbst zu ihrem eigenen Aufbau brauchen, ganz gewaltig. Die Wärmemengen, die bei diesen Umlagerungen entstehen, kommen als Kraftquellen für sie in Frage. Zu diesen Umsetzungen sind sie durch Fermente oder Enzyme befähigt, die nur im lebenden Körper vorkommen, in ihrer chemischen Zusammensetzung wenig bekannt sind und, ohne selbst zerstört zu werden, andere organische Stoffe zersetzen können.

Unter den Bakterien, die den Menschen nützlich sind, sollen zunächst einmal die heterotrophen angeführt werden, also die, welche tierische oder pflanzliche Stoffe zersetzen. Diese Zersetzungen bezeichnet man als Gärung. Das charakteristische Merkmal einer Gärung ist vor allem das Auftreten von Gasen neben anderen Zerfallsprodukten. Bei der Gärung von Stärke und Zuckerarten tritt neben Alkohol oder Säure vor allem das Gas Kohlensäure auf. Es gibt bei diesen Stoffen somit erstens eine „geistige" oder alkoholische und zweitens eine saure Gärung. Bei der Zersetzung von Zellulose, die in ihrem Aufbau genau so wie die Stärke und die Zuckerarten zur Gruppe der Kohlehydrate gehört, unterscheidet man einmal die Verwesung, zum anderen die Verkohlung. Die Zersetzung der Eiweißstoffe ist wesentlich komplizierter, vor allem

Digitized by Google

treten dabei übelriechende Gase auf. Man redet dann von Fäulnis. Sie ist also eine Eiweißgärung.

Zur Durchführung der alkoholischen Gärung bei der Wein- und Bierbereitung kommen für den Menschen nicht Bakterien, sondern ausschließlich nur Hefen in Frage (Abb. 4), obwohl es Bakterien gibt, die auch hierfür geeignet sind. Unersetzlich sind uns jedoch die Bakterien im Gärungsgewerbe für die Darstellung von Milch- und Essigsäure. Es gibt unter den Milchsäurebakterien sowohl nützliche wie schädliche. Gemeinsam ist ihnen allen die Unfähigkeit der Sporenbildung und der Mangel einer Fortbewegung, verschieden jedoch ihre Form und ihre Lebensbedingungen. Infolgedessen kann die Milchsäuregärung sich recht verschiedenartig vollziehen. In der Milch ist vor allem als Milchsäure-Bazillus der Bacillus lactis acidi vertreten. Unsere Milch ist eine wässerige Lösung des Zuckers und verschiedener Salze, in der außerdem fein verteilt Eiweißkörper als Kolloide und Fette als Emulsion vertreten sind. Läßt man ungekochte Milch längere Zeit stehen, so bekommt sie einen sauren Geschmack und gerinnt. Jede Milch enthält von vornherein je nach der angewandten Sauberkeit mehr oder weniger Bakterien, die sich dann schnell vermehren können. Je höher die Temperatur, um so schneller vollzieht sich ihre Vermehrung. So stellte Freudenreich fest, daß eine Milchprobe kurze Zeit nach dem Melken 9000 Keime in 1 ccm enthielt, nach 25 Stunden, während deren die Temperatur 15 Grad Celsius betrug, jedoch bereits 5 Millionen. Reitz fand bei einer Milchprobe, bei der anfangs 8500 Keime in 1 ccm waren, bei 25 Grad Celsius nach 24 Stunden 87 Millionen. Da der Bacillus lactis acidi am besten zwischen 20 und 30 Grad Celsius gedeiht, so ist es selbstverständlich, daß im Sommer die Milch schneller sauer wird als im Winter. Der Bazillus zerlegt den in der Milch vorhandenen Milchzucker in Milchsäure, durch die das neben anderen Eiweißstoffen anwesende Kaseïn zum Gerinnen gebracht wird. Ferner erfolgt durch die entstandene Milchsäure ein

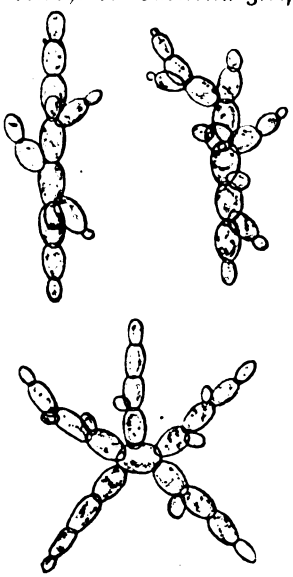


Abb. 4. Hefevegetation von obergärigem Bier (nach Lindner).

Konservieren der anderen Bestandteile der Milch, da die Fäulnisbakterien in ihrer Gegenwart nicht zur Wirkung kommen können. Ein Haltbarmachen der Milch kann man durch Aufkochen erreichen, da bei 60 bis 70 Grad die Milchsäurebakterien abgetötet werden; freilich muß man sie dann in geeigneten Gefäßen vor einer neuen Infektion schützen. Bei der Herstellung von Butter in unseren Molkereien wird abgekochte Milch mit Reinkulturen von Milchsäurebakterien versetzt, da neben der Säure angenehme Aromastoffe entstehen, die der Butter zugute kommen, und schädigende Bakterien auf diese Art ferngehalten werden. Der Rahm wird abgeschöpft und auf Butter verarbeitet, während das gefällte und abgepreßte Kaseïn als Quark in die Käsereien wandert. Genau so wie bei Milch vermag die Milchsäure konservierend zu wirken bei der Bereitung des Sauerkrautes und der sauren Gurken. Würde man Gurken und Weißkraut an der Luft liegen lassen, so würden sie in kurzer Zeit verfaulen. Man erhält sie dadurch genießbar, daß man das zerschnittene Weißkraut und die Gurken im Wasser einsalzt. Das Salz zieht aus den Pflanzen den Saft heraus, so daß in ihnen die Fäulnisbakterien nicht aufkommen können; außerdem wird der in der Lösung vorhandene Zucker zu Milchsäure vergärt. Aus der Milch hat man seit langem im Orient erfrischende Getränke zu bereiten verstanden, die auch Alkohol enthalten können. Bei der Gewinnung des Kumys aus Stutenmilch wird in Südrußland und Innerasien durch Bakterien der Milchzucker in Milchsäure und durch Hefen in Alkohol zerlegt. Außerdem werden die Eiweißstoffe durch Fermente bereits gespalten, so daß für Kranke ein ausgezeichnetes Getränk entsteht. Aehnlich dem Kumys ist ein Getränk unter dem Namen Kefir bekannt, das aus Kuhmilch hergestellt wird. In neuerer Zeit erfreut sich das aus Bulgarien nach Westeuropa vordringende „Yoghurt" wachsender Beliebtheit. Es wird aus eingedickter Schaf-, Ziegen- oder Kuhmilch gewonnen, indem man sie während fünf bis sechs Stunden bei 40 bis 48 Grad Celsius einer Milchsäuregärung durch den Bacillus bulgaricus unterwirft. Heutigentags wird er in Reinkulturen gezogen und zur Yoghurtherstellung verwendet. Die günstige Wirkung dieses Getränkes auf den Menschen beruht darin, daß dieser Bazillus infolge seiner Vorliebe für Temperaturen über 40 Grad sich im menschlichen Darm niederläßt und stark vermehrt. Die von ihm erzeugte Milchsäure unterdrückt die Fäulnisbakterien. Ihm schreibt man auch das hohe Alter zu, das man gerade bei Bulgaren beobachten kann. Im Brauereigewerbe spielt bei der Herstellung des Weißbieres der Kulturmilchsäurepilz oder der Ba-

Digitized by Google

cillus Delbrücki eine große Rolle. Da die für ihn zuträgliche Temperatur bei 56 Grad Celsius liegt, so versetzt man die auf diese Temperatur gebrachte Malzwürze mit einer Reinkultur dieses Bazillus und läßt ihn zwei Tage wirken, bis ein Säuregrad erreicht ist, der dem Bier einen bestimmten Geschmack verleiht. Alsdann tötet man durch Aufwärmen die Bazillen ab, beendet somit die Milchsäuregärung und setzt nach erfolgtem Abkühlen die Hefe zu, die die alkoholische Gärung durchführt. Denselben Bazillus benutzt man bei der fabrikmäßigen Gewinnung der Milchsäure, die in der Gerberei und Kattundruckerei ein begehrter Artikel ist. Ausgangsmaterial sind Getreidemaischen, Zucker- und Stärkelösungen, die man durch Malz zunächst in Malzzucker verwandeln muß. Da die Bazillen nicht leben können, wenn der Prozentgehalt der Milchsäure in der Lösung 1,7 Prozent beträgt, so setzt man, um eine völlige Umwandlung der Zuckerarten in Milchsäure zu ermöglichen, kohlensauren Kalk zu, der mit der entstehenden Säure ein neutrales Salz gibt. Aus diesem milchsauren Kalk, den man, da er wasserunlöslich ist, von der Flüssigkeit durch Filtrieren trennen kann, bekommt man durch Umsetzung mit Schwefelsäure die Milchsäure und unlöslichen schwefelsauren Kalk oder Gips. Auch bei unserer Brotbereitung sind die Milchsäurebakterien mit tätig, denn sie sind neben Hefenarten im Sauerteig vorhanden. Die Hefen bewirken eine alkoholische Gärung, die Milchsäurebakterien lassen durch die erzeugte Milchsäure die Fäulnis- und Essigbakterien nicht aufkommen. Haltbarkeit und Geschmack verdankt das Brot somit den Milchsäurebakterien. Die Produkte der geistigen Gärung, Alkohol und Kohlensäure, lockern vor und während des Backens den Teig auf.

Dieselbe wichtige Stellung wie die Milchsäurebakterien nehmen die Essigsäurebakterien ein. (Abb. 5.) Sie sind imstande, den Sauerstoff der Luft an den Alkohol anzulagern und dadurch Essigsäure zu bilden. Unerwünscht sind sie bei der Wein- und Bierbereitung, erwünscht jedoch in den Gärungsessigfabriken. Bei der Weinbereitung schützt einmal die im Traubensaft vorhandene Säure den entstandenen Alkohol vor der Essigbildung, und zum zweiten kann man ein Ueberhandnehmen der Essigbakterien, die aërobe Bakterien sind, dadurch verhindern, daß man die Gärgefäße möglichst voll macht. In der Bierbrauerei können sie zu einer Gefahr bei obergärigen Bieren werden, da die dabei angewandte höhere Temperatur ihnen günstig ist. Zwei Arten der Essigbildung sind im Gärgewerbe im Gebrauch, eine französische, die „Orleansmethode", und eine deutsche, die „Schnellessigfabrikation". Bei der ersteren Methode wird Wein mit Reinkulturen geimpft, und es bildet sich bei 20 bis 30 Grad Celsius eine Bakterienmembran an der Oberfläche. Die durch Oxydation des Alkohols entstandene Essigsäure ist spezifisch schwerer als der Alkohol und sinkt somit auf den Boden des Gefäßes, wo man sie abzapfen kann. Der leichtere Alkohol bleibt an

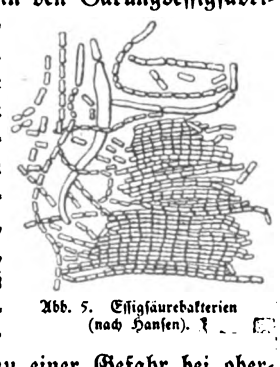


Abb. 5. Essigsäurebakterien (nach Hansen).

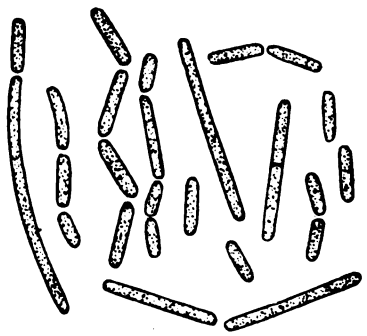


Abb. 6. Buttersäurebakterien (nach Prazmowski).

der Oberfläche und kann durch die Bakterien in Essig umgewandelt werden. Ist der Alkohol oxydiert, so gießt man vorsichtig Wein nach, ohne die Bakterienmembran zu verletzen. Außerdem entstehen dabei noch Stoffe von einem ausgezeichneten Aroma, wodurch sich die französischen Weinessige vor anderen auszeichnen.

Bei der Schnellessigherstellung läßt man verdünnte alkoholische Lösungen, das „Essiggut", über Buchenholzspäne langsam fließen. Diese befinden sich in hohen Holzbottichen, die unten durch einen doppelten Boden abgeschlossen sind. Der obere Boden, auf dem die Späne aufgeschichtet sind, hat zahlreiche Löcher, durch die der gebildete Essig in den kleineren Raum zwischen den beiden Böden fließen und auch die für die Essigbakterien nötige Luft eintreten kann. Diese Schnellessigbakterien, die sich auf den Buchenspänen ansiedeln, sind sehr genügsam und können bis zu einem Essigsäuregehalt von 14 bis 15 Prozent leben. Will man Essigessenz oder Eisessig, von denen jene 80 Prozent Essigsäure und dieser 96 bis 97 Prozent enhält, herstellen, so fällt man die Essigsäure durch Zusatz von Kalk als essigsauren Kalk aus und gewinnt aus letzterem, ähnlich wie bei der Milchsäure, durch Umsetzung mit Schwefelsäure eine konzentrierte Essigsäure. Unser Speiseessig ist eine 6- bis 10prozentige Lösung von Essigsäure im Wasser.

Digitized by Google

Eine andere Säure, die Buttersäure, wird aus Melasse und Stärkelösungen hergestellt, und zwar bringt man die Buttersäurebazillen (Abb. 6) durch Erde in die kochend heißen Lösungen. Dadurch werden vor allem die nicht sporenbildenden Milchsäurebakterien abgetötet, während die Sporen der Buttersäurebakterien diese Temperatur vertragen. Die Umwandlung in die Säure geht bei Luftabschluß vor sich. (Schluß folgt.)

*

Wenn die Hirsche schreien.

Sternlose Herbstnacht. Schwarz und stumm der Wald.
Da horch, was talwärts aus den Fichten schallt!

Aufstöhnt es lang und tief und schauervoll,
wie wildes Sehnen, wie verhaltner Groll.

Des Brunfthirschs Kampfesruf, sein Liebesschrei,
er lockt die Hindin, den Rival herbei.

Ein Urweltklang, der jäh die Stille stört,
dröhnt, wenn im Forst der Sechzehnender röhrt.

Trotz Blätterfall und droh'nder Wintersnot
tönt mächtig draus des Lebens Aufgebot,

das Siegesjauchzen stolzer Schöpferkraft,
die keine Fessel schlägt in ew'ge Haft,

die, wenn der Tod sich schickt zum Erntefest,
schon künft'ges Werden freudig ahnen läßt.

Reinhold Fuchs.

Eine Fahrt ins Herz Finnisch-Lapplands.

Von Willi Echle.

Mit Federzeichnungen des Verfassers.

Es gibt noch Gegenden in Europa, die erst ganz selten vom Menschenfuß betreten worden sind. Sie liegen in einsamen, wilden Landesteilen, weitab von den gewöhnlichen Reisewegen. Es liegt ein herrlicher Zauber darin, in solcher Wildnis, in Sumpf und Urwäldern, in weglosen Felsbergen Pfadsucher und -finder zu sein, auf weltfernen, gewaltigen Strömen zu rudern, als unpassierbar geltende Stromschnellen zu durchfahren und einsame Menschen auf vorgeschobenem wissenschaftlichem Posten zu besuchen und zu erfreuen.

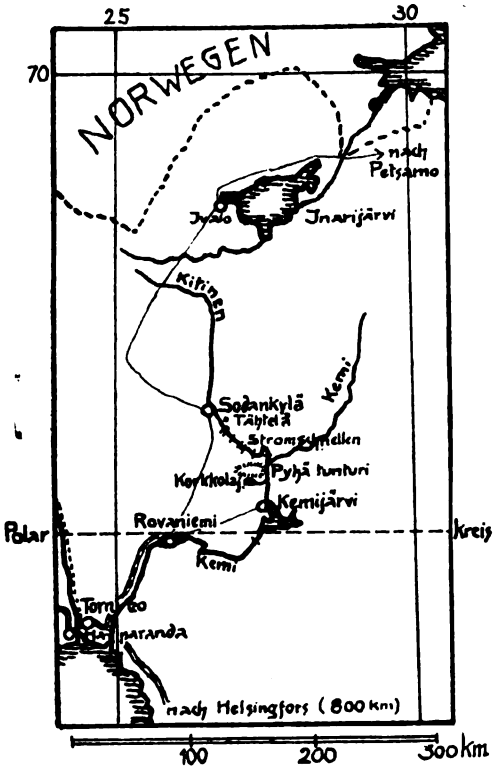
Finnisch-Lappland ist ein solches Gebiet. Die Generalstabskarte Lapplands ist im Maßstab 1 : 300 000 gezeichnet, also sehr unvollständig. Vierzig Kilometer und mehr liegen aber auch in Wirklichkeit zwischen den nächsten kleinen Siedlungen, oft nur zwei oder drei Bauernhöfe, ihre Balkenwände in der für das ganze Nordland charakteristischen rotbraunen Farbe getüncht, im Hof der Ziehbrunnen nach ungarischer Art. Sie sind meist in den Jahren nach Finnlands Selbständigkeitserklärung (1917) von nach der Heimat zurückgekehrten Auslandssiedlern mit viel Mühe auf ausgerodetem Waldgebiet angelegt. In zäher Arbeit wird dem kargen Moränenboden ein wenig Getreide, besonders Gerste abgerungen. Roggen und Hafer gedeihen noch 150 Kilometer nördlich des Polarkreises, aber werden nur in kleinerem Maßstab gesät, weil sie öfters durch Kälte beschädigt werden. Die Pflanzen und Früchte haben oft schwer unter Spätfrösten zu leiden. So wurden dieses Jahre in der Nacht zum 10. Juli in der Umgegend von Sodankylä die Kartoffelblätter völlig zerstört. Die Gurken waren schon Mitte Juni durch Schnee beschädigt worden.

Die Viehwirtschaft ist infolgedessen stärker entwickelt. Aber nicht mehr das Renntier, sondern das Rind ist das wichtigste Haustier. Die Renntierzucht zieht sich immer weiter nach Norden zurück.

Größere Siedlungen, wie Rovaniemi, Sodankylä und besonders Kemijärvi blühen infolge des schwunghaften Holzhandels, der durch die neuen Verkehrswege sich in den letzten Jahren riesig entwickelt hat, rasch auf. Vor einigen Jahren ins Leben gerufene Volkshochschulen, in denen besonders rationelle Land- und Waldwirt-

Digitized by Google

schaft behandelt werden, finden starkes Interesse der Bevölkerung: kräftige, ein wenig untersetzte Finnen. Eigentliche, zum größten Teil übrigens jetzt seßhafte Lappländer finden sich nur noch weit



Finnisch-Lappland (Mitte): Uebersichtskärtchen.

im Norden, so noch am Inarisee und besonders in dem Gebiet zwischen diesem und dem Meer.

Während der russischen Herrschaft herrschten trostlose Verkehrsverhältnisse. Deutsche Offizierspatrouillen hatten 1918 nur von elenden, oft unkenntlichen Wegen durch Sumpf und Urwald berichtet. Denn bis in diese nördlichen Gegenden drangen unsere Truppen vor. Die Engländer waren im Besitz der russischen Murmanküste. Nun sollten die Zufahrtsmöglichkeiten in das werdende neue Kriegsgebiet erforscht und Karten gezeichnet werden. Aber die kühnen, weit in fast völlig unbekanntes Gebiet vorgeschobenen deutschen Streifgruppen fanden nur schlechte Pfade. Die ausgearbeiteten Pläne für diesen nordischen Feldzug wurden überflüssig, als wenige Monate später der deutsche Zusammenbruch an der Westfront erfolgte. Eine der ersten Taten des jungen finnischen Staates war der Bau von Verkehrswegen in diesem Gebiet. Von Torneo, dem finnischen Nachbarort von Haparanda, bis Rovaniemi, genau unter dem Polarkreis gelegen, führt jetzt eine einspurige Bahnlinie. Hier beginnt die große Autostraße, welche zur Erschließung der schmalen finnischen Eismeerküste geradlinig durch die Wald- und Moorgebiete gebaut worden ist. Diese Straße, die an die Autos große Anforderungen stellt, geht über 300 Kilometer weit bis Ivalo am Inarisee. Die Reststrecke bis Petsamo, dem nördlichsten finnischen Hafen, befindet sich z. T. noch im Bau.

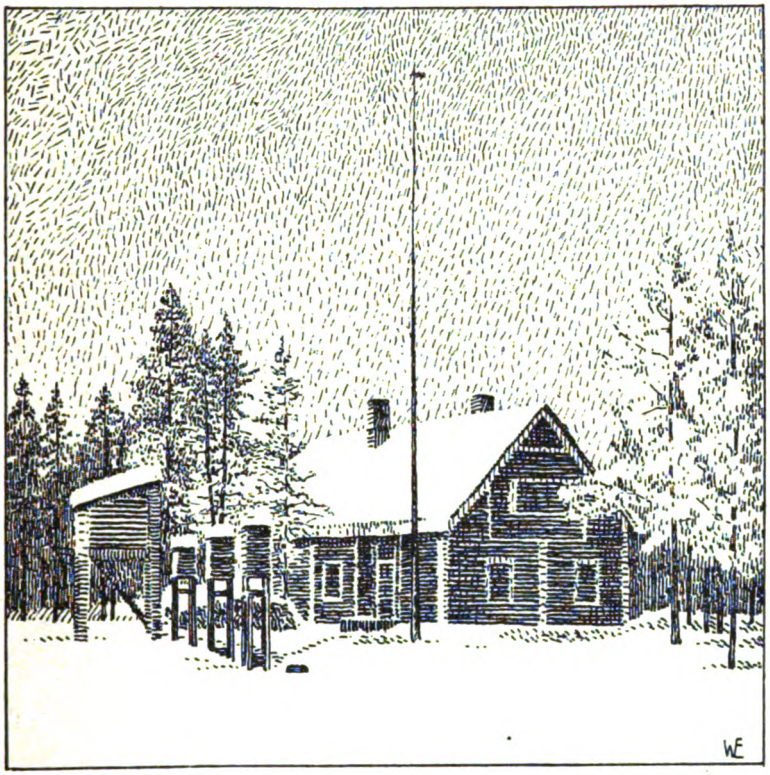
Der Anblick von Benzwagen weckte ein freudiges Heimatgefühl, ebenso wie damals die Faber-Bleistifte und der Benzlastwagen in El Barco, der kleinen spanischen Stadt am Sil, von wo aus ich mit den anderen Teilnehmern der Exkursion Brecht-Bergen (Führer: Hofrat Brecht-Bergen, Baden-Baden, welcher auch die Lapplandfahrt leitete) die weglose, öde, von Schakalen durchheulte und von ewigem Schnee bedeckte Sierra de peña negra erstieg.

Das durch diesen gewaltigen Straßenbau erschlossene Gebiet ist wohl ungeheuer lang (Rovaniemi—Petsamo 700 Kilometer), aber nur wenige Kilometer breit. Stundenlang rattert der Wagen von Haltestation zu Haltestation, Bauernhöfen, wo der obligate Kaffee eingenommen wird. Wenn es einen Hügel hinaufgeht, scheint es, der Weg führe direkt in den grauen Himmel hinein, und die Birken seien die Pförtner. Aber dann ist plötzlich der Himmelspfad abgebrochen, und in unheimlicher Fahrt stürzt sich der Motor in die Tiefe und taucht wieder unter im Meer der unzähligen Fichten, die mit ihren Aststümpfen, mit Nadeln und Bartflechtensträngen jedem den Eintritt verwehren. Dann eilen wieder weite Moorflächen vorüber, wo nur dünn ein Bestand von armseligen Nadelhölzern sich ausbreitet und Moortümpel den Himmel spiegeln. Die flechtenbehangenen Baumleichen und die gebleichten, niedergewachsenen Fichten, der graue Himmel, das gebrochene Licht und der Moorgeruch haben etwas Bezauberndes, Ungewöhnliches, Unheimliches an sich. Wenn aber der einzig schöne nordische, stille Abendhimmel diese karge Landschaft in seinen Bann zwingt, dann ist sie von eigenartiger Weichheit und Erhabenheit und ist doch immer hart und herb, gerade wie die Menschen, denen das Kalewala, das große finnische Heldenepos, entsprungen und die den herrlichsten Märchenschatz sich geschaffen.

Um 2 Uhr mittags begann die tolle Autofahrt in Rovaniemi, um Mitternacht war die Siedlung Sodankylä am Kitinen erreicht. Das Kirchspiel hat einen Umkreis mit einem Durchmesser von über 100 Kilometern. Die Aufgaben, die da dem Pastor und dem Arzt harren, wären fast unvorstellbar, wenn die Bevölkerung nicht ihr Tun

Digitized by Google

erleichtern würde. Auf den Doktor setzen die Leute sehr wenig Vertrauen. Ein Sprichwort lautet: Wenn nicht Bad, Teer oder Schnaps helfen, dann



Tähtelä: Wohnhaus und meteorologische Hütten.

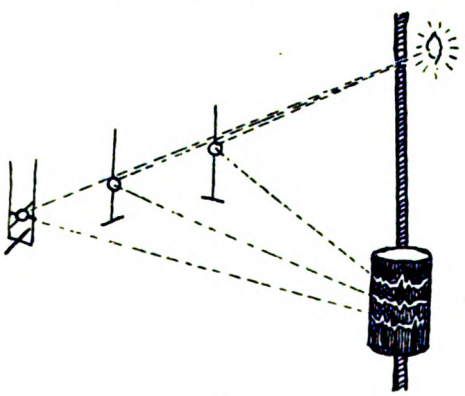
ist die Krankheit von Gott. Und jetzt fällt gar durch das Alkoholverbot noch der Schnaps als Heilmittel fort! Hier wohnt auch der einzige Tierarzt für die ganze Lappenmark. Große Reklametafeln von Singer-Nähmaschinen und Sunlichtseife helfen nicht gerade den Ort verschönern.

Eine Stunde von Sodankylä entfernt liegt, nah am Ufer des Kitinen, Tähtelä, die einzige magnetische Polarstation Europas. In schweigendem Wald steht das einfache Holzhaus, das Wohngebäude des in völliger Abgeschlossenheit lebenden Gelehrten mit seinem lieblichen, flachsblonden Töchterlein. Es ist Herr Heikki Hyyryläinen. Seine Frau und gleichzeitig seine einzige Helferin beim Ablesen der Instrumente und beim Prüfen der Tabellen, weilte bei unserem Besuche im Krankenhaus zu Kemijärvi, zwei Tagereisen entfernt!

Die von der finnischen Akademie der Wissenschaften mit Unterstützung Petersburgs gegründete Station nahm zu Beginn des Jahres 1914 ihre Tätigkeit auf. Damals beherbergte sie den Vorstand mit einem Assistenten und einem Diener. Das Observatorium gehört auch heute noch der Finnischen Akademie der Wissenschaften und erhält eine, leider sehr karge Unterstützung vom finnischen Staat.

Beim Wohnhaus befindet sich eine etwa 19 Meter hohe Holzstange für die Wildsche Windfahne,[1]) dann in einer Reihe eine große Wildsche Hütte und drei gewöhnliche englische Hütten für Thermometer, Thermographen, Hydrographen und Evaporimeter (Verdunstungsmesser). Etwas weiter stehen auf einem hohen Baumstumpf ein Sonnenscheinautograph, ferner, inmitten eines großen, ausgerodeten, heideähnlichen Platzes, die Apparate zur Bestimmung der Regenmengen und der Höhe und Dichte des Schnees.

Bemerkenswert sind die großen Temperaturunterschiede der einzelnen Jahreszeiten dieses Gebietes, bedingt durch das reine Landklima. Hier befindet sich der Kältepol Finnlands, da an der Eismeerküste sich noch der Einfluß des Golfstromes bemerkbar macht. Am 21. Januar 1926 zeigte das Thermometer −41° Celsius; am 22. Januar 1924 −46° Celsius. Der tiefste bis jetzt gemessene Stand ist −51° Celsius.



Schematische Abbildung der Registrierapparates.

Im Sommer zeigt dagegen die Hitze bis zu 30°

[1]) Heinrich Wild, großer Meteorologe des letzten Jahrhunderts. Schuf Neukonstruktionen und Verbesserungen meteorologischer und magnetischer Beobachtungsinstrumente.

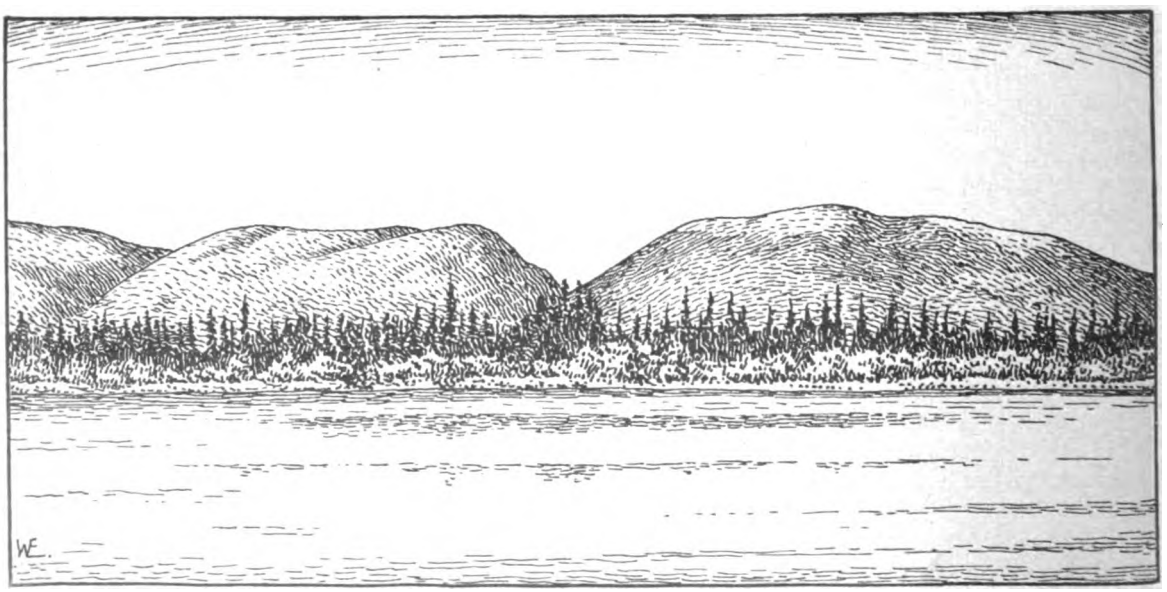
Digitized by Google

Celsius. Am 10. Juli 1925 wurden 31,5° Celsius gemessen. Höchste bis jetzt gemessene Temperatur + 33° Celsius. Empfindliche Rückschläge bleiben nicht aus und waren besonders in dem diesjährigen kühlen Sommer zahlreich. So war in der Nacht zum 10. Juli 1926 das Thermometer, trotz der in diesem Monat leuchtenden Mitternachtssonne, auf − 2° Celsius gesunken.

Die Schneehöhe ist am höchsten Ende März. Durchschnittlich beträgt sie 95 Zentimeter. Dagegen sind an freien Stellen Schneewehen von über 2 Meter keine Seltenheit. Und das in einer Meereshöhe von 180 Meter! 50 bis 100 Kilometer weiter nördlich ist eine weite Gegend, wo der Schnee gewöhnlich 2 bis 3 Meter hoch liegt. Die Ursache hiervon ist nicht bekannt. Ende September beginnen die ersten Flocken herunterzuschaukeln. Ende Mai schmilzt der letzte Rest und werden die Stöme eisfrei.

Die gewöhnliche Niederschlagsmenge beträgt in Tähtelä 450 Millimeter, schwankt aber erheblich. So betrug sie 1918 640 Millimeter und 1907 nur 320 Millimeter. In den Monaten Juni bis September fallen etwa 200 Millimeter, während der eigentlichen Sommerzeit (Juli-August) 150 Millimeter. Lappland ist eines der regenärmsten Gebiete Europas. Ich selbst habe zwar nicht viel davon gemerkt; denn während der Tage meines Besuches auf der Station regnete es unaufhörlich. Später erfuhr ich, daß an jenem 18. August 1925 die bis damals unerhörte Niederschlagsmenge von 40 Millimetern gemessen wurde. Das bisherige Maximum betrug 25 Millimeter.

Von besonderer Bedeutung ist das Observatorium durch seine magnetischen Beobachtungen. In zwei Gebäuden sind die betreffenden Instrumente aufgestellt. Das sog. Variationshaus enthält in seinem Innern einen zweiten, von allen Seiten durch einen Isolationsraum abgeschlossenen Bau. Boden und Dach des Innenbaues bestehen aus einem 20 Zentimeter dicken, durch Bretter umhüllten Lager aus trockenem Moos und Sand. Gleiche Lager von 40 Zentimeter Dicke befinden sich noch sowohl unter dem Boden, als auch auf dem Zwischendache des ganzen Gebäudes. An den breiteren Enden des Isolationsraumes stehen Oefen, die aus Chloridspat bestehen. Sie wurden durch eine besondere Untersuchung magnetisch einwandfrei befunden und halten während der kalten Jahreszeit vom September bis Mai und auch gelegentlich im Sommer die Temperatur bis auf einige Zehntelgrade genau auf + 15° Celsius. Im Hochsommer dagegen, während des Polartages, der hier ungefähr vier Wochen dauert, kann das Variationshaus zu warm werden. Die tägliche Veränderung der Temperatur der Instrumente beträgt aber gewöhnlich nur einige Zehntel und in äußersten Fällen 2 bis 3 Grade. Da die Temperaturkoeffizienten genau bekannt sind und die Instrumente ihre Eigentemperaturkurven selbsttätig aufzeichnen, leiden die Beobachtungen nicht unter den Schwankungen.



Blick vom Korkkolajärvi auf die Pyhätunturi.

Digitized by Google

Der isolierte Bau weist drei Räume auf. Im größten, völlig abgeblendeten Raume stehen auf drei schief hinter- und untereinander errichteten Kalksteinpfeilern das Deklinations-, das Horizontal- und das Vertikalvariometer.

Das Deklinationsvariometer besteht, schematisch betrachtet, aus einer an einem dünnen Quarzfaden aufgehängten Magnetnadel, die sich von selbst in den magnetischen Meridian setzt und also die Schwankungen der Deklination des Erdmagnetismus[2]) genau mitmacht.

Bei dem Horizontalvariometer wird die Magnetnadel teils durch Torsion (Drillung) des Aufhängefadens, teils durch Magnete rechtwinklig gegen den magnetischen Meridian gehalten.

Das Vertikalvariometer ist eine aus Magnetstäben bestehende Wage, die auf horizontale Lage eingestellt ist und die Inklination[3]) angibt.

Der zweite Raum hat an der Wand gegen den Instrumentenraum eine Oeffnung, die ganz durch den Registrierapparat geschlossen wird: Eine Lampe wirft durch einen feinen Spalt ein Lichtbündel auf die Spiegel bei den Variometern, welche entsprechend den Bewegungen der Magnete schwingen und den Strahl durch einige Linsen und Prismen wieder zurück auf eine Walze werfen. Um diese ist ein Bogen photographisches Papier gewickelt. Die Walze dreht sich mittels eines Uhrwerks. So werden von dem Lichtstrahl die gewünschten Kurven selbsttätig aufgezeichnet.

Der dritte, kleinste Raum dient zur Entwicklung dieser Magnetogramme.

Zur endgültigen Berechnung der magnetischen Elemente und Werte, die besonders bei dem Horizontal- und dem Vertikalvariometer zeitraubend und schwierig ist, dienen noch die Beobachtungen in dem sog. absoluten Hause. Dessen Instrumente sind ein magnetisches Theodolit, ein Erdinduktor und das Galvanometer desselben.

Das registrierende System, der Registrierapparat und die drei Variometer sind von der Firma O. Töpfer in Potsdam, die absoluten Instrumente lieferte die Firma Gustav Schulze, Potsdam.

Die weit nach Norden gerückte Lage des Observatoriums ist für die Untersuchung der täglichen Variationen sehr wichtig und besonders für die Aufzeichnung der sog. magnetischen Stürme oder Gewitter sehr vorteilhaft. Diese hängen, wie auch die wunderbare Erscheinung des Nordlichts, mit dem Auftreten und Verschwinden der Sonnenflecken und -fackeln zusammen.

Ein kleiner Garten beim Wohnhaus läßt die wichtigsten Küchenpflanzen, wenn auch nicht in mittel- oder gar südeuropäischer Menge und Güte, reifen, wie Salat, Spinat, Mangold, Erbsen, Zwiebeln, Rhabarber, Rüben, Rettich, Raps und Petersilie. Die Gurken sind dieses Jahr erfroren. Am Zaun wachsen Brombeer- und Johannisbeersträucher, welche im Laufe des August reifen. Sogar einen Stachelbeerstrauch setzte Herr Hyyryläinen; doch wird er wohl nie Früchte tragen. An Blumen sah ich Mohn, Stiefmütterchen, Ritterspron und Akelei.

Nicht weit von dem Observatorium werden die Hochufer des Kitinen eingeengt. Schon von weitem sieht das Auge kleine, weiße Pünktchen im Wasser tanzen, und an das Ohr dringt fernes Tosen. Näher gekommen erkennt man die Pünktchen als Schaumköpfe der Wellen. Es war sehr schwierig, diese erste Stromschnelle, die Orakoski (koski = Schnelle), zu durchfahren. Der Strom ist ja in diesem Gebiet der einzige Verkehrsweg. Doch der infolge des dreitägigen Regens ungewöhnlich hohe Wasserstand hat ermöglicht, was Mut und Geschicklichkeit nicht fertig gebracht hätten: das glückliche Passieren der tückischen Gneisbarrieren der Orakoski, der wilden, landschaftlich ganz großartigen Portikoski und weiterer ungefähr zwölf Schnellen mit fünf mit schwerem Gepäck und Proviant beladenen Booten.

Zehn Tage nach der Abfahrt von Sodankylä erblickte ich das silbergebleichte Schindeldach seiner Kirche in weiter, weiter Ferne als winzig kleinen, leuchtenden Punkt. Ich stand auf dem höchsten der drei kahlen Felsberge der Pyhätunturi. Seine Höhe über dem Meere beträgt nur 540 Meter. Aber doch war die Aussicht so überwältigend groß und frei, wie ich sie noch nirgends erlebte. Ich dachte an die Felseninsel in der Nordsee, von deren Leuchtturm der Blick ungehemmt am kreisrunden Horizont entlang schweift. Um die Pyhätunturi aber schloß sich kein Meer, sondern eine ungeheuer weite Ebene, eine riesige Fläche Wald, Wald und Wald, durchzogen von Silberstreifen: Seen und Strömen. Dort im Osten der glitzernde Kemi, dort, inmitten weniger grüner Matten, der Pyhäjärvi, der heilige See, und im Süden der Korkkolajärvi. Jäh aus dieser Ebene ragt das Gebirge. Es zeigt wunderbare Erosionslandschaften. Die Oberfläche hat durch die abtragende Wirkung des Eises ihre Gestalt bekommen, während durch die Verwitterung kolossale Geröllhalden

[2]) Deklination = Winkel, den eine Magnetnadel mit dem Meridian des Ortes bildet (declinare = ablenken).

[3]) Inklination = Winkel, den eine Magnetnadel mit dem Horizont bildet (inclinare = neigen).

Digitized by Google

entstanden sind, die man in einer Ausdehnung von mehreren Kilometern antrifft, bestehend aus Granit, Gneis, Hornblendeschiefer; auch einige Syenite sind unter den Steinmassen. Das ganze Massiv ist zerrissen durch tiefe Schluchten. Die einzelnen Terrassen, die durch die Erosion gebildet wurden, sind deutlich zu sehen. In der Umgegend findet man natürlich große Grusablagerungen, die von der Abtragung herrühren. An den Schluchtöffnungen treten Deltabildungen auf. Beim Besteigen des Massivs bemerkt man besonders regelmäßige Wellenfurchen, wie man sie selten zu sehen bekommt. Das deutet auf Meeresbildung hin. Tatsächlich finden sich auch sedimentäre Ablagerungen, die augenscheinlich marinen Ursprungs sind.

Auf dem Weg zum Gipfel ruhte das Auge aus an tiefen, kristallklaren Seen, die in steilen Fels- und Geröllhängen voll scharfkantiger Gesteinsblöcke eingebettet liegen. Keine Regung auf deren Spiegel. Kein Laut ringsum. Steil ragten silbergraue Fichten in den regungslosen, blauen Himmel. Ehrfurcht schlich sich mir unwillkürlich ins Herz, heilige Schauer erfüllten mein Inneres. Es war mir, als hätte ein unsichtbares, unfaßbares Wesen neben mir gestanden und hätte stumm auf all die Schönheit gedeutet, die es geschaffen. Ich verstand jetzt, warum das Volk diese Steinmassen, die so urplötzlich aus den Wäldern aufragt, Pyhätunturi, Heiliges Gebirge, nennt.

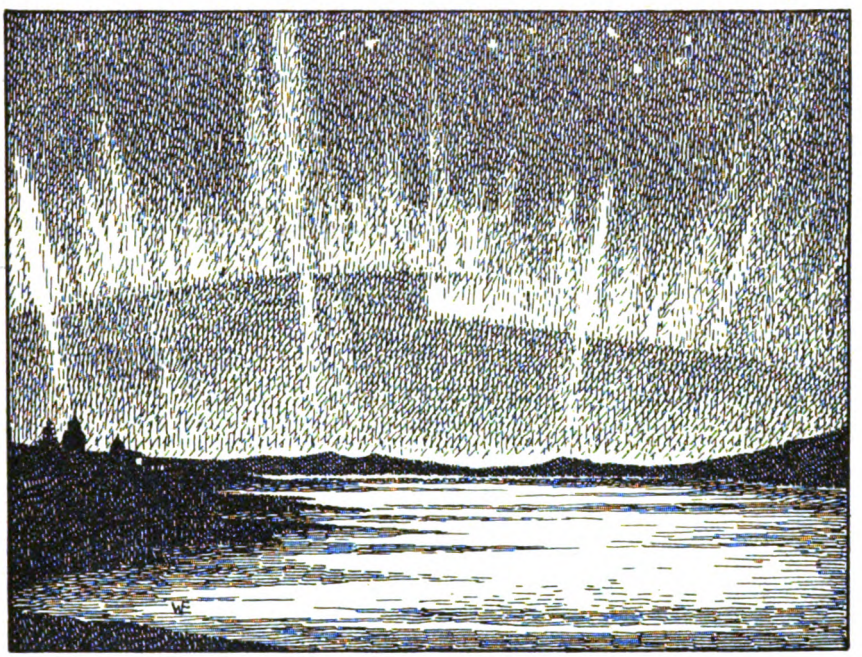
Auch der Wald hat seine heimlichen Zauber, die sich nur dem ganz erschließen, der in dessen Herz sein Zeltlager baut. Schmalschultrig ragt die Fichte, die alles beherrscht, oft mit dürrer Krone, halb erstickt unter schwarzgrünen Flechten und Moosbärten in den Himmel. Sie schießt nicht so hoch und stolz auf die Schwarzwaldbäume; sie zeugt von hartem Ringen um Licht und Atemluft. Einsam für sich, scheidet sich eine von der anderen in weiten Abständen — nichts von der innigen Gemeinschaft des dichten Waldes unserer Breiten. Den mit Findlingsblöcken übersäten Boden bedeckt ein dichter Pelz von Beergesträuch, von der Heidelbeere mit ihrem rostroten Blätterwerk und oft traubengroßen Früchten bis zur großen Moltebeere, viele Arten. Dazwischen grünlich-silbergraues isländisches Moos, die Renntierflechte, Goldhaar,

Moorsee bei Rovaniemi.

Digitized by Google

braune und grüne, rundliche Moospolster. Vielgestaltig, wie ein gewaltiges Protoplasma, fließt dieses Kriechzeug in zehrendem Umarmen um die lebenden, über die gestürzten Stämme, und ein Meer von Pilzen und Maden verbündet sich mit ihm, alles Aufstrebende zu erdrosseln. Unter dem lastenden Tritt bricht die Baumleiche zusammen. Oft zieht nur noch eine gerade, rötlichgelbe Moderspur wie eine Furche durch das Niederholz. Süßlicher Faulduft hängt in den Zweigen, kein Luftzug regt sich, kaum ein Specht unterbricht das Schweigen mit seinem Klopfen, nur Schwärme winziger Stechmücken geigen über einem Sumpf.

In der Nähe liegt ein stiller See, ein ganz märchenhaft schöner Moorsee. Ein paar kümmerliche Birken stehen feierlich in ihren hellen Farben vor dem schweren, finstern Fichtenvorhang ringsum. Riedgräser verdecken den tückischen, schwarzen Boden. Man kann nicht an das Wasser herankommen. Schützend legt sich der Sumpf um den dunkeln Spiegel, auf dem sich Seerosen wiegen. Immer weiter frißt sich das Moor in den See hinein. Einige Fichten haben sich schon zwischen den harten Gräsern und Binsen angesiedelt. Freilich sind es armselige Geschöpfe; denn sie stehen auf Vorposten im Windbruch und führen harten und zähen Kampf. Wildenten, Birkhühner und anderes scheues Getier suchen hier Unterkunft und Versteck. Auch Bärenspuren sind oft anzutreffen. Noch einige Jahrzehnte, dann wird der Sumpfgeist Herr sein über das Wasser, und Wellenkräuseln und Seerosenwiegen haben ein Ende. Dann wird auch der Waldgeist weiter tasten, Fuß um Fuß, ganz langsam, wie man über einen Gletscherbruch vorfühlt, und wird dem Moorteufel zu Leibe gehen. Einmal wird auch der Mensch und das Feuer über den Waldgeist kommen. Eins drängt das andere.



Nordlicht in der Nacht zum 27. August 1925 über dem Kamijärvi.

Gewaltige Mächte schaffen stets in der Stille des nordischen Märchenwaldes.

Herrlich waren die Nächte, wenn die Abendröte mit der Morgenröte zerschmolz. Noch schöner, wenn ein Nordlichtbogen sich über dem Horizont spannte. Zuerst war über dem schwarzen Wald eine grünliche Helle. Dann zuckten aus dieser Blitze geradlinig von der Erde zum Himmel, gleich dem Licht einer riesigen, unhörbaren, fernen Explosion. Schnell entwickelte sich ein bogenförmiges, magisch schimmerndes Band, aus welchem fortwährend Lichtbündel sich radienförmig losrissen. Meist war nach wenigen Minuten das einzigartige Schauspiel wieder zu Ende, zuerst an der Stelle, wo es begann, zuletzt am andern Ende des manchmal schlangenförmigen Bandes.

Ungeheure elektrische, von den Flecken und Fackeln der Sonne herrührende Strahlen bringen in Verbindung mit den erdmagnetischen Kräften das Polarlicht hervor. Auf 100 bis 200 Kilometer schätzt man seine häufigste Höhe. Ueberaus fesselnde neuere Forschungen des Norwegers Lars Vegard — das berühmte Kältelabora-

Digitized by Google

torium von Onnes in Leiden ſtand ihm zu ſeinen Unterſuchungen mit elektriſchen Strahlen und gefrorenen Stickſtoffplatten zur Verfügung — haben zu einer völlig neuen Hypotheſe über das Nordlicht geführt. Nach dieſer ſoll die Atmoſphäre ſchon von einigen 10 000 Meter Höhe ab eine Temperatur von — 210° aufweiſen, ſo daß der Stickſtoff eine halbſtarre Beſchaffenheit aufweiſt. Das durch elektriſche Strahlen bedingte grüne Leuchten der winzigen Kriſtällchen des Stickſtoffs erklärt dann Polarlicht und — von andern Vorausſetzungen ausgehend — auch die ſogenannten leuchtenden Nachtwolken, das Zodiakallicht und die bis heute eigentlich noch rätſelhafte Erſcheinung der drahtloſen Telegraphie.[4])

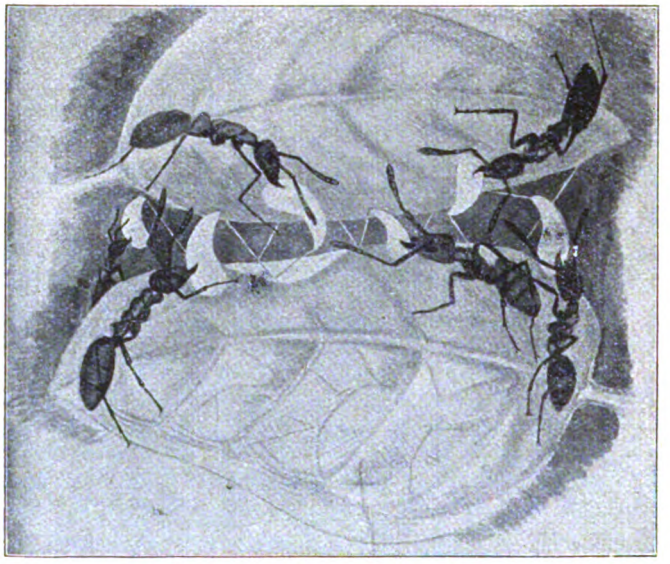
Die Nordlichtnächte im finniſchen Wald und der Tag in den Pyhätunturi ſind die herrlichſten Erlebniſſe meiner großen, unvergeßlichen Nordlandfahrt ins Herz Finniſch-Lapplands.

[4]) Vergleiche Jahrgang 1926, Heft 8: Neuzeitliche Forſchungen an den oberſten Atmoſphärenſchichten.

Lebensgewohnheiten der Ameiſen.

Von F. Tormann.

Es gibt Forſcher, die den Ameiſen ein menſchenähnliches Schlußvermögen, eine faſt menſchliche Moral und menſchliche Intelligenz zuſchreiben. Gewiß, die Ameiſe iſt ein mit Empfindungen reichlich ausgeſtattetes Weſen, das ein gutes ſinnliches Gedächtnis beſitzt, Vereinigungen von Sinnesbildern, Wahrnehmungen und individuelle Erfahrungen hat und auf einer hohen Stufe des inſtinktiven Handelns ſteht, aber man muß ſich davor hüten, durch allzu große Vergleiche mit menſchlichen Verhältniſſen die Ameiſen zu Miniaturmenſchen zu ſtempeln und die verwickelten Vorgänge ihrer täglichen Lebensäußerungen bei der Brutpflege, beim Neſtbau und bei der Nahrungsſuche auf eine gewiſſe Begabung und auf eine bewußte Begründung einer ſozialen Kultur zurückzuführen.



Die braſilianiſche Ameiſe Camponotus ſenex verwendet ihre Larven als Weberſchiffchen. Um den Abſtand zwiſchen zwei Blättern auszugleichen, wird die in den Kiefern gehaltene Larve zur Abgabe der Spinnſubſtanz, die ſich ſogleich verhärtet, hin- und hergehalten, was ſo lange geſchieht, bis die Blätterränder durch ein dichtes, lückenlos geſponnenes Band dauerhaft verbunden ſind. Aus „Himmel und Erde". Verlag B. G. Teubner, Leipzig.

So hat man z. B. als unzweideutige Beweiſe für den großen Verſtand der Ameiſen die „Brückenbauten" angeführt, die die Ameiſen über im Wege liegende hinderliche Gegenſtände ſchlagen, indem ſie dieſelben mit Sand bedecken und dadurch ſich den Uebergang ermöglichen. Dieſe Handlung wird aber nicht durch eine bewußte Handlung der Tiere in Angriff genommen, ſondern ſie wird ihnen durch ihren Reinlichkeitstrieb nahegelegt. Die Ameiſen haben nämlich die Gewohnheit, Fremdkörper, die nicht aus dem Neſt geſchafft werden können, einfach mit Erde zu bedecken, und ſie dehnen das bei ihren Wanderungen auf jeden ſich ihnen in den Weg ſtellenden Körper aus. Dieſer Reinlichkeits„ſinn" iſt in ihrem ſozialen Leben aufs tiefſte begründet, denn ohne die peinlichſte Sauberkeit würden ſie ſich ſonſt gegenſeitig nicht erkennen noch irgend etwas mitteilen können, da der Zuſammenhang des einzelnen Individuums mit den Genoſſen nur durch den Geruchsſinn hergeſtellt wird. Würden ſie mit Staub bedeckt ſein, ſo würde dadurch die Möglichkeit des Erkennens durch den Geruch außerordentlich vermindert werden. Beſonders müſſen die Fühler ſtets ſauber ſein, denn nur durch ſie ſteht das Tier mit dem ganzen Stamm in engſter Verbindung. Sie putzen daher fortwährend an den Fühlern, aber auch den Körper belecken ſie ſich fortwährend und nehmen dabei häufig die komiſchſten Stellungen ein, um mit dem Mund an jede Stelle des Körpers zu gelangen. Aber mögen ſie ſich noch ſo verkrümmen und verdrehen,

Digitized by Google

gewisse Stellen des Rückens bleiben ihnen doch unerreichbar, und dann bitten sie einen Kameraden um Hilfe. Dieser beleckt sie dann vom „Kopf bis zum Fuß" und macht sie ganz sauber.

Durch diesen Reinlichkeitstrieb läßt sich auch eine Gewohnheit der Ameisen erklären, über die die abenteuerlichsten Sachen erzählt werden. Es sind die „Begräbnisse", die die Ameisen auf bestimmten Friedhöfen vornehmen sollen und bei denen sie die Leichen in schönster Ordnung reihenweise hinlegen. Aber die Tiere haben dabei nicht die Absicht, ihren Toten eine letzte Ruhestätte zu bereiten, sondern sie folgen nur ihrem Reinlichkeitstriebe, der sie alle Abfälle aus dem Nest entfernen und nach einem bestimmten Ort schaffen läßt. Ebenso besitzen die Ameisen einen starken Verteidigungstrieb, der sie im Verein mit ihren Erfahrungen dazu führt, besondere Sicherheitsmaßregeln für die Weibchen und die Brut zu treffen. Sie lassen die Ein- und Ausgänge der Nester von einer Anzahl Arbeiter sorgfältig bewachen, die bestimmte Alarmsignale von sich geben, wenn der Feind herannaht, oder auch durch aufgeregte Fühlerschläge den Kameraden die Gefahr mitteilen. Bei der persönlichen Verteidigung besteht eine große Verschiedenheit zwischen den einzelnen Ameisen. Wird das Nest irgendwie angegriffen, so stürzen sich die einen wütend auf den Friedensstörer, andere suchen die gefährdete Brut zu schützen; wieder andere aber haben gar keine Lust, das „Vaterland" zu schützen und zu verteidigen, sie flüchten, verstecken sich, ja bleiben sogar manchmal bewegungslos liegen, um durch diese instinktive List des „Scheintodes" jeden Angriff von sich abzuwehren.

Auch bei den gelegentlichen Wanderungen, die die Ameisen unternehmen, herrscht durchaus nicht Einmütigkeit unter ihnen. Vielmehr scheinen einige temperamentvolle Ameisen von der Lust zum „Umzuge" erfaßt zu werden, während andere lieber im alten Neste bleiben wollen. Die Umzugslustigen treten dann ganz nahe an die anderen heran, liebkosen sie mit ihren Fühlern, ziehen sie an sich und laden sie schließlich auf ihren Rücken, um sie in das neue Nest zu tragen. Das Beispiel dieser resoluten Ameisen steckt dann andere an, auch sie packen sich ihre Gefährten auf und so wandert ein langer Zug schwerbeladener Träger nach dem neuen Neste, bis endlich alles herübergeschafft ist. Jedoch tragen die Ameisen ihre Genossen nicht etwa aus „Mitleid", denn die Getragenen sind keineswegs kranke oder schwache Individuen, sondern sie sind häufig viel größer und stärker als ihre Träger. Eher ist es schon ein Wohltätigkeitsakt, wenn die Ameisen eine ihrer Kameradinnen, die sich verirrt und nicht mehr orientieren kann, in das Nest tragen. Am nächsten aber stehen den Aeußerungen des menschlichen Mitleids Handlungen, welche die Ameisen mitunter an ihren kranken Gefährtinnen vollziehen. Sie üben dann eine direkte Krankenpflege aus, indem sie die leidenden Tiere sorgfältig belecken, dann umwenden, wieder belecken und mit den Fühlern untersuchen. Der Erfolg dieser Kur ist gewöhnlich ein vollkommener, und das Tier, das ohne diese Behandlung sterben würde, wird wieder hergestellt. Freilich sind die Fälle noch häufiger, in denen sich die Ameisen um Kranke und Verwundete nicht im geringsten kümmern und sie einfach verkommen lassen.

Auch Spiele kann man in dem Ameisenstaat beobachten. Zum mindesten unternehmen sie oft Umzüge, die keinen eigentlichen Zweck haben und nur dem Bedürfnis zu dienen scheinen, sich von der überschüssigen Muskelenergie zu befreien. Häufig vollführen die Tierchen auch Scheinkämpfe, ringen miteinander, packen sich, zerren sich, überschlagen sich mehrmals, lassen dann vom Kampfe ab und beginnen ihn nach kurzer Zeit von neuem. Manchmal balgen sich sogar zwei Ameisen z. B. um einen Strohhalm wie junge Kätzchen um einen Ball. Selbst Versammlungen finden bei den Ameisen statt; so treten plötzlich am hellen Tage alle Tiere zusammen, wenden die Köpfe einander zu und bleiben ganz ruhig stundenlang beieinander, wobei sie nur die Fühler langsam und gemächlich hin- und herbewegen. Was sie da verhandeln, das hat freilich noch kein menschlicher Verstand herausbringen können.

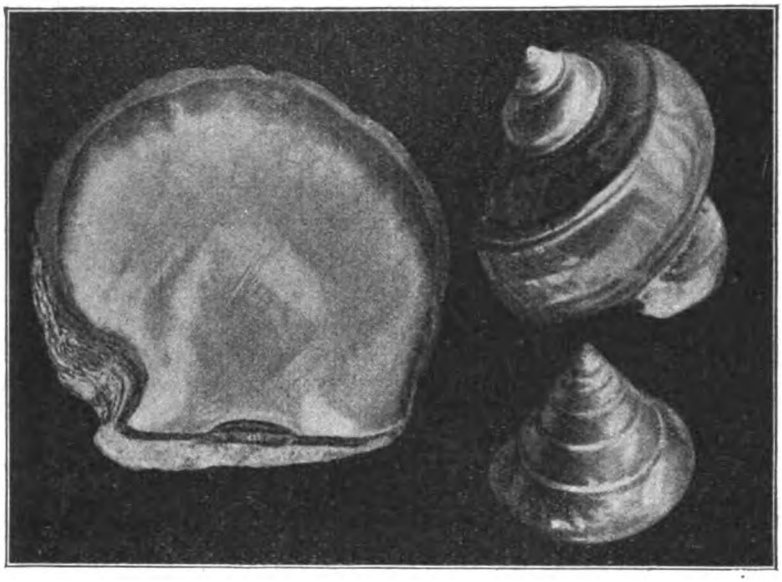
Seejungfernjagd in der Südsee.*) Von Frank Hurley.

Ein Dutzend kleiner, felsiger Inselchen liegt an den Küsten von Mabuiag verstreut. Sie tragen das ihrige dazu bei, eine Insel etwas anziehender zu machen, die sonst ausdruckslos und arm an Handelserzeugnissen ist. Die Hügel, die unmittelbar hinter dem Dorf und schroff von der Küste aufsteigen, bestehen zumeist aus verwittertem Vulkangestein, das keinen anderen Wuchs aufkommen läßt als zerstreutes Gestrüpp und zahlreiche Ameisenhaufen. Der Reichtum liegt nicht auf der Insel, sondern in der See ringsum, wo Schätze, seltener als Diamanten, unter den Grasflächen der Tiefe verborgen liegen.

Drei große Kutter gehören den Eingeborenen,

Digitized by Google

und in der Zeit der Perlenfischerei wird eine sehr reiche Ernte von der See eingeheimst. Während der veränderlichen Nordwestmonsune, von Dezember bis März, ruht die Perlenfischerei; dafür jagt man dann Seejungfern. Dieses seltsame Säugetier bewohnt das Meer nach Norden in großen



Die hauptsächlichsten Handelsmuscheln, die in den Wassern der Torresstraße gefunden werden.

Scharen; es steht bei den Eingeborenen wegen der Fülle seines köstlichen Fleisches allgemein in hohem Ansehen. Die einfache Fangart erinnert an die schönen alten Tage der Walfischfängerei, wo man nur bei zähem Wagemut und Einsatz des Lebens auf Erfolg rechnen konnte.

Der Eingeborene der Torresstraße ist ein mutiger Sportsmann, und die Aufregungen und Gefahren der Jagd locken ihn mehr als die Beute selbst. Der schwarze Schiffer der „Mabuiag" lud mich ein, an Bord seines Schiffes eine Seejungfernjagd mitzumachen. Wir wollten erst nach einem Fang heimkehren; denn es gilt als Schande, mit leeren Händen zurückzukommen. Unsere Mannschaft, ganze zwölf an der Zahl, war ebenso buntscheckig und wunderlich wie das Fahrzeug, das ich bestieg: alte Männer, junge Burschen, Knaben und Kinder, die mehr für das Filmen übrig hatten als für die Seejungfern; einige so wettergehärtet und ausgedient wie unsere Segel, andere wieder so fett und rund wie die Seekuh, die wir jagten.

Nach vielem Flicken hatten wir unsere Barke so weit, daß sie widerstrebend den Ozean davon abhielt, in den dunklen, übelriechenden Schlund hineinzufluten, der stolz als Schiffsraum bezeichnet wurde. Er zerfiel in zwei Teile — den eigentlichen Schiffsraum, der gewöhnlich die Ladung Perlmuscheln und jetzt die Mannschaft beherbergte; und die Achterkajüte, die ich einnahm. Unsere Triebkraft, der Wind; und nach dem endlosen Höllenlärm an Bord zu schließen, hatten wir eine tüchtige Menge mit. Wenig von den ursprünglichen Segeln war übriggeblieben, und das seltsame Schachbrettmuster, das sie darboten, wenn die Sonne durch die Löcher schien, und die Fetzen Bindfaden und Schuhbänder, die das Flickwerk an Spieren und Mast hielten, beruhigten mich nicht gerade über unser Schicksal auf der Meeresflut für den Fall, daß die Witterung stürmisch wurde.

In dieser altersschwachen Barke stachen wir in See, fuhren durch die Stromenge bei der Passage-Insel, dann weiter nach Norden an verwitterten, zernagten Inselchen vorbei, über Korallenriffe und Perlenbänke zu den Jagdgründen, wo die Seekuh graft und sich tummelt. Hoch oben im Mastkorb hockt der adleräugige Ausguck; wenn er Flügel gehabt hätte, so hätte ich mich wohl sicherer gefühlt; denn ich hatte so eine Ahnung, als würden die verfaulten Taue und Rollen sich durchscheuern, unsern Wachtmann herunterholen und alsdann auf unsere Köpfe herniederprasseln.

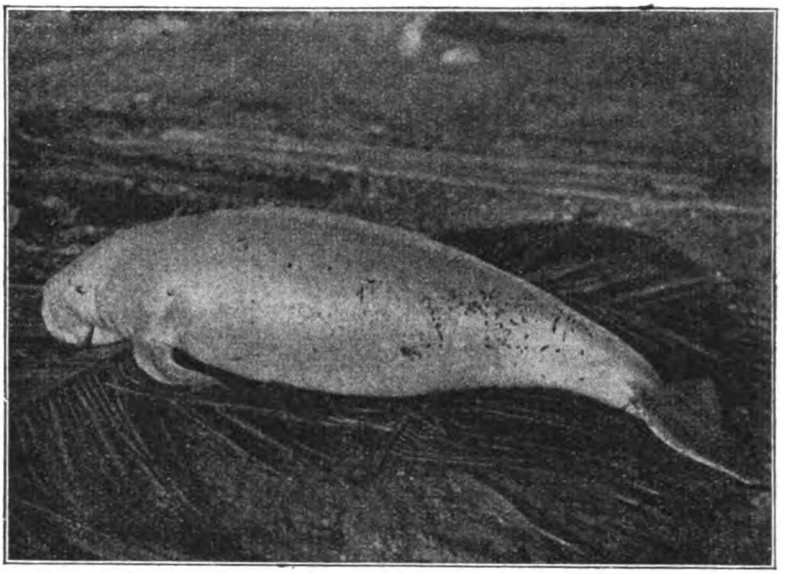
Auf dem Bugsprietende steht der „Harpunier"; er hält seinen über vier Meter langen Wurfspieß gezückt, der vorn flaschenförmig aussieht und durchbohrt ist, um einen kleinen ablösbaren Widerhaken zu fassen. An diesem ist eine Rolle Seil befestigt, die der kühne „Töter" seinerseits in der Hand hält. Als wir auf den Fischgründen eintrafen, herrschte Windstille. Die Segel fielen schlaff herab, und der Anblick zahlreicher Seekühe, die sich munter in den Fluten tummelten und zum „Schnauben" auftauchten, doch eben außer Schußweite, war für mich, der ich in Schweiß gebadet neben der Filmkurbel stand, aufregender als für die Jäger, deren Geduld unerschöpflich schien.

Die Windstille hielt den ganzen Tag an, bis die Wolken, als könnten sie die Hitze nicht länger ertragen, in Flammen zerflossen und den Ozean in flüssigem Gold erglühen ließen. Als der Feuerball unter den Wogen im Westen versank, umfächelte uns von Süden her eine kühle Brise, die Sterne kamen hervor und leuchteten über den kristallenen Himmel und die glasige See; wir aber

Digitized by Google

glitten über ein Riff und warfen den Anker aus. Dann hörte man ein Knacken wie von einem Dutzend Kokosnüssen, und zwölf schwarze Gestalten beugten sich vor und machten sich an ihre Abendmahlzeit. Wie ein Einsiedlerkrebs im Dunkel seiner Schale, verspeiste ich schlemmerhafte Mehlkuchen und Seekuhfleisch; dann streckte ich mich auf meinem keuschen Lager aus, vielleicht um zu schlafen, vielleicht um zu träumen.

Das Ungewohnte meiner Umgebung — eines Sarges der Gestalt, aber nicht der Länge nach — begünstigte freilich nicht den Schlaf; und die Träume bestanden aus höchst unangenehmem Alpdrücken. Es war zur Geisterstunde; ich sann gerade über die Härte des Bretterverschlags nach; da spürte ich ein Kribbeln und und Krabbeln am Leibe. Ich hielt es für Anzeichen irgendwelcher Krankheit; zu meiner Bestürzung hatte ich gleich darauf das Gefühl, als träfen mich unzählige Nadelstiche. Ich empfand sehr deutlich eine prickelnde Hitze; dann verspürte ich nacheinander eine Reihe von Stichen — ich halte also Fieber!



Der Dugong oder die Seekuh, die bei den Bewohnern der Inseln der Torresstraße als Leckerbissen geschätzt wird.

Aufgeregt machte ich Licht, um mein Chinin zu suchen. Barmherziger Himmel, welch ein Anblick! Welch Bild des Schreckens! Ich war in ein Gewimmel kriechender Scharen hineingeraten, und Legionen von Ungeziefer erhoben sich gegen mich! Die Kakerlaken waren zum Gegenangriff übergegangen, und jeder kriechende und krabbelnde Schmarotzer aus dem Kreis der guten Bekannten von daheim und aus den Tropen war auf dem Marsch! Es war in der Tat ein haarsträubendes Schauspiel — das Paradies eines Entomologen! Jeder einzelne aus der berühmten Sammlung der dreihundertfünfundsechzig Rothschildschen Flöhe war hier vertreten, und dazu noch einer, den ich den „Schaltjahrfloh" nannte, weil er so erstaunliche Hopser fertigbrachte.

Da ich nicht das geringste für Entomologie und Wohlgerüche übrig habe, bewerkstelligte ich wohl oder übel einen geordneten Rückzug und legte mich auf Deck hin, um die Sterne zu zählen. Endlich kam ich zu dem Schluß, daß man ebensogut versuchen könnte, die Passagiere an Bord des Schiffes zu zählen, und versank in Schlaf. Im Morgengrauen wachte ich von dem muntern Knarren des Takelwerks auf. Die Segel wurden instand gesetzt, und das Schiff fuhr weiter. Ein günstiger Wind wehte, aber offenbar hatte der Dugong uns gewittert und hielt sich wohlweislich in offenbarem Mißtrauen außer Sehbereich.

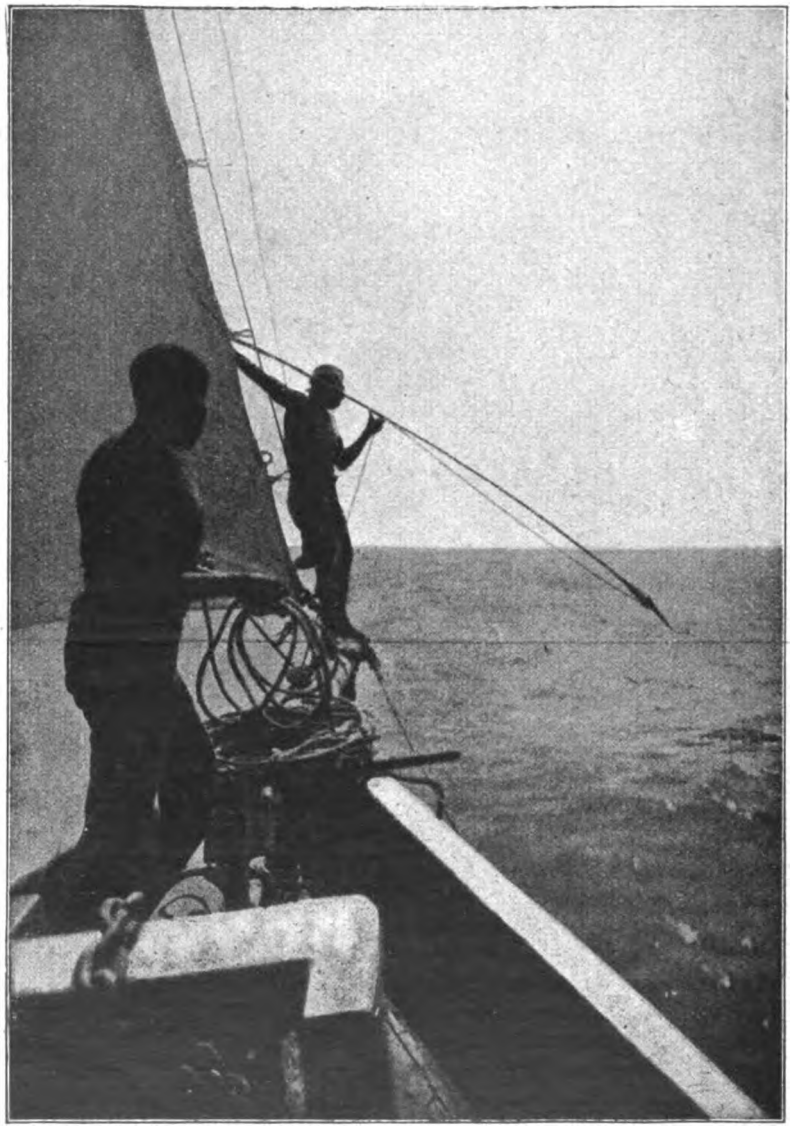
Wir fuhren auf dem Wasser hin und her; ein jeder von der Mannschaft auf seinem besonderen Posten in Bereitschaft, wobei der meinige besonders beschwerlich war, da ich nun schon zum hundertstenmal den schweren Filmkasten von Backbord nach Steuerbord oder umgekehrt hinübertrug, je nachdem der Kurs des Schiffes und die schaukelnden Spieren es erforderten. Der glühende Sonnenball brannte sengend oben über unserm Mast, auf das heiße Deck und die blendende See herniederstrahlend; schweigend glitt unser Schiff dahin. Verschiedene Male kamen wir „beinahe" zu einem Fang, so daß die erlahmende Aufmerksamkeit und die ermüdende Geduld immer von neuem belebt wurden, bis das Adlerauge im Mastkorb unsern Bug fast mitten auf einen auftauchenden Rücken lenkte.

In erwartungsvollem Schweigen zitterten wir alle vor Aufregung. Der „Harpunier", der seinen Speer in gespannter Bereitschaft hielt, machte nun, mit seinem ganzen Gewicht und aller Kraft zustoßend, einen Luftsprung und bohrte die widerhakige Spitze durch die dicke Haut ein. Der Bann der Stille löste sich in einem wilden Jubelruf, das Tau lief ab, und der „Töter", der ein paar Augenblicke abwartete, packte die locker werdende Leine und schwang sich über Bord. Tüchtig prustend und

Digitized by Google

ſich auf die Bruſt ſchlagend, kletterte der waſſertriefende Harpunier an Bord, den Speer noch immer in der Hand, nachdem ſich der Widerhaken ordnungsgemäß abgelöſt hatte.

Unſer zweiter Nimrod glitt über die Wellen davon Zureitens mitten im Waſſer, die eines de Rougemont würdig war. Inmitten eines ſchäumenden Kreiſes tauchte unſer Held auf, rittlings auf der Seekuh ſitzend, die ſich redlich Mühe gab, ihn abzuwerfen. Er verteilte ſein Gewicht ſo, daß



Das Harpunieren eines Dugongs, eine der ſpannendſten Jagdarten, in der noch die Ueberlieferungen der alten Walfiſchfängern fortleben.

hin, vom gefangenen Tier gezogen; mit Kopf und Schultern durchfurchte er das Meer, ſo daß er eine große Welle warf. Vierhundert Meter ſauſte er ſo dahin, dann konnte er ſich bei langſamer Fahrt mit der Hand am Tau nach und nach vorgreifen, bis er zu dem gefangenen Tier kam. Dann war ich Zeuge eines ſeltſamen Kampfes — einer Art

er den Kopf des Tieres untergetaucht hielt, und ſo war der Kampf bald aus, da die Seekuh auf dieſe Weiſe erſtickte. Die Jolle war ſchon heruntergelaſſen worden, und die Leute ruderten hin, um die Beute und ihren Gewinner in Sicherheit zu bringen. Den vereinten Kräften gelang es, den Dugong an Bord zu ziehen, einen Prachtkerl, drei

Digitized by Google

Meter zwanzig lang und fast zehn Zentner schwer.

Dugongschnitzel schmecken und riechen ähnlich wie Kalbfleisch; die Eingeborenen freilich verschlingen so gut wie alles außer den Knochen. Die Tiere kommen nicht zahlreich genug vor, als daß der schöne Tran, den sie liefern, zu Handelszwecken gewonnen werden könnte; aber zweifellos lohnte sich eine Industrie, die die Eingeborenen einkochte, deren traniger Leib dem Dugong ähnelt, Dugong ausschwitzt und nach Dugong riecht.

*) Mit freundlicher Genehmigung des Verlages F. A. Brockhaus, Leipzig, aus dem daselbst 1926 erschienenen, vom Herausgeber des „Naturfreundes" aus dem Englischen übersetzten Buche: Hurley, „Perlen und Wilde" (216 S., mit 94 Abb. und 1 Karte) entnommen. Wer wenigstens im Geist einmal all die „Segnungen" unsrer Kultur hinter sich lassen und nach einem größtenteils in paradiesischer Ursprünglichkeit gebliebenen Teil der Erde entrückt werden möchte, für den dürfte dies Buch eine überaus fesselnde Lektüre bilden. Weit hinein ins Innere Papuas ist der Verfasser eingedrungen, wo urweltliche Stämme mit einem eigentümlichen semitischen Gesichtsausdruck aufgefunden wurden, die noch nie einen Weißen erblickt hatten.

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

21. Süßwasser-Plankton.

Es soll hier gezeigt werden, wie man sich ohne Fangnetz Einblicke in das reizvolle Gebiet der Planktonkunde schaffen kann.

(Käufliche Plankton-Fangnetze kosten 10 bis 20 Mark und mehr. Anleitung zur Selbstanfertigung eines brauchbaren Planktonnetzes findet sich z. B. in Wigand, Mikroskopisches Praktikum. Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold).

Mit einem sauberen Gefäß entnehme man aus einem See oder Teich ½ bis 1 Liter Wasser (je mehr, desto besser), und zwar möglichst weit außerhalb der Ufer- und Pflanzenzone, gieße 10 bis 20 Tropfen Formalin dazu und lasse das Gefäß zugedeckt bis zum nächsten Tage stehen, ohne es zu erschüttern, so daß ein möglichst vollständiges Absetzen stattfindet. Von der feinen Niederschlagsschicht gießt man das Formalinwasser vorsichtig so weit wie möglich ab; dann rührt man den Rest durch Umschwenken auf, gießt ihn in ein engeres Gefäß, am besten in ein unten spitz zulaufendes Glas, und läßt abermals absetzen. Nach erneutem Abgießen des überstehenden Wassers bleibt ein Rest von einigen Kubikzentimetern, der den Bodensatz enthält; von ihm entnimmt man mit Röhrchen oder Pipette Proben zur mikroskopischen Betrachtung.

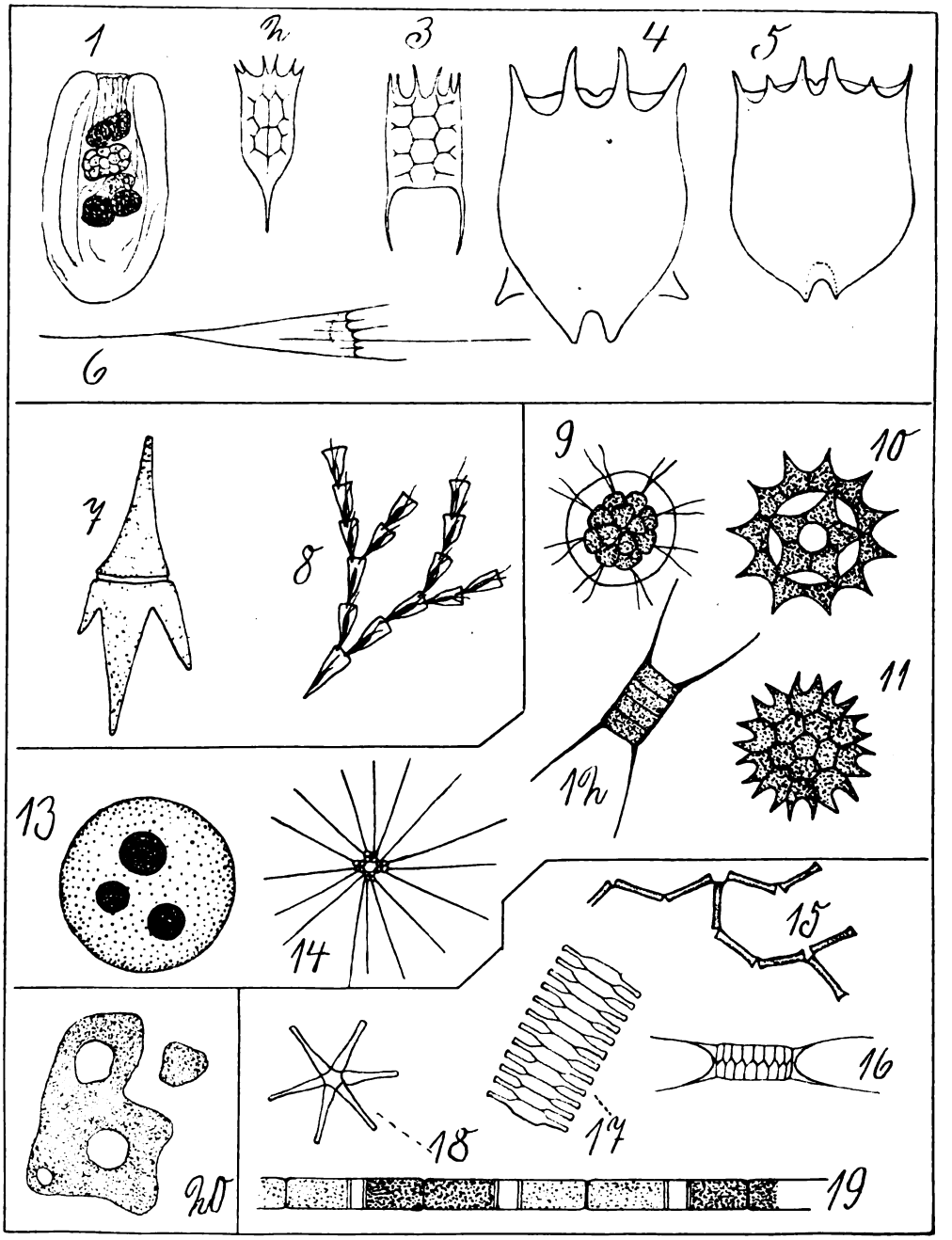
Da zeigt sich, daß das scheinbar klare Seewasser eine artenreiche Lebensgemeinschaft enthält, die nur durch die Kleinheit ihrer Vertreter dem unbewaffneten Auge verborgen bleibt. Es ist die „Schwebflora" und „Schwebfauna" des Gewässers, kurz das Plankton genannt: Kleinkrebse, Rädertiere, Urtiere aus dem Tierreich und Algen mannigfacher Art aus dem Pflanzenreiche. Meist ist ohne viel Suchens ein halbes Dutzend verschiedenartiger Lebewesen zu unterscheiden. Das Merkwürdigste aber ist, daß von einem Teich oder See zum andern die Zusammensetzung erheblich wechselt und fast benachbarte Gewässer oft ein völlig verschiedenes Plankton aufweisen. Dazu kommen Veränderungen im Wechsel der Jahreszeiten. Auch im Winter ist das Wasser reich belebt; ja manche Arten erscheinen ausschließlich in der kalten Zeit und verschwinden in den ersten warmen Tagen.

Häufig, besonders im Sommer, besteht das Plankton zu 70 bis 90 Prozent aus den zierlichen „Schwalbenschwanztierchen", Ceratium hirundinella, Abb. 7. Ein andermal sind es überwiegend Arten von Diaptomus mit ihren Nauplius-Stadien, oder Rüsselkrebschen. (Vgl. Heft 8). Oder wir finden ein Brachionus-Plankton voll gepanzerter Rädertiere. (Abb. 4 bis 5). Ein andermal wieder überwiegen gewisse Kieselalgen, z. B. Melosira-Fäden (Abb. 19) oder Diatoma tenue (Abb. 15). Lassen wir eine Planktonprobe auf dem Objektträger eintrocknen, so zeigt sich bisweilen, daß einzelne der zugehörigen Arten lange Borsten tragen, die im Wasser unsichtbar sind und erst beim Auftrocknen erkennbar werden. So zum Beispiel Richteriella, Abb. 14. Mischen wir eine Probe auf dem Objektträger mit ein wenig Tusche, so erkennen wir nicht selten bei einzelnen Arten Gallerthüllen, die ebenfalls in reinem Wasser nicht sichtbar sind; in der Tusche bilden sie helle Felder um ihre Erzeuger und werden dadurch erkennbar. Nicht selten sammelt sich in dem großen Absetzgefäß auch auf der Oberfläche eine grüne Schicht, die wir sorgfältig abnehmen und untersuchen; es sind Lebewesen, die im Freien eine sogenannte „Wasserblüte" bilden, hauptsächlich winzige Arten aus der Ordnung der Spaltalgen. Tuschprobe! Häufig und in Massen tritt z. B. Clathrocystis aeruginosa auf. (Abb. 20).

Wir wollen jedoch auch Plantonwesen lebend und in Bewegung sehen. Wir stellen einen Trichter umgekehrt auf den Tisch, so daß seine enge Oeffnung oben ist, legen auf diese Oeffnung ein Stück-

Digitized by Google

chen recht engmaschigen Seiden- oder Halbseidenstoff (Gaze), schlagen ihn rings um die Trichteröffnung abwärts und schnüren ihn dicht am Rande



der Oeffnung fest an, am besten mit einem darumgelegten Stückchen Gummiband. Dann holen wir wieder Teich- oder Seewasser und lassen es durch den Trichter laufen, wobei die vorhandenen Kleinwesen ausgeseiht werden und unten auf der Gaze liegen bleiben. Nun nehmen wir diese ab, tauchen sie mit der betreffenden Stelle in ein wenig Wasser (etwa 0,5 Kubikzentimeter), spülen sie ab und drücken sie vorsichtig aus. Das Wasser trübt sich alsbald von Kleinwesen, und wir können mit Röhrchen oder Pipette Proben aufnehmen, übertragen und erst ohne, dann mit Deckglas untersuchen.

* * *

Digitized by Google

Abb. 1–6. Rädertiere.

1. Asplanchna. Ungepanzert, glashelldurchsichtig. Die Abbildung zeigt das Tier zusammengezogen, wie es nach dem Abtöten mit Formalin erscheint.

2. Gefelderter Panzer von Anuraea cochlearis. Das Tier ist im Plankton häufig und oft massenhaft vorhanden. Formenreich!

3. Desgleichen von Anuraea aculeata, „Stiefelknecht-Tierchen."

4–5. Brachionus-Arten, ungefelderte Panzer. Die Tiere strecken aus der hinteren (kleinen) Oeffnung des Panzers zeitweilig einen ziemlich langen, wurstförmigen „Fuß" hervor, mit dem sie sich festhalten können.

6. Panzer von Notholca longispina.

Abb. 7–8. Urtiere.

7. Ceratium hirundinella. „Schwalbenschwanz-Tierchen". Häufig und massenhaft im Plankton. Von den Botanikern zu den Algen gerechnet.

8. Dinobryon sertularia. Wirbelbäumchen. In jedem Becher ein Geißeltierchen. Die gesamte Kolonie gleitet stetig und mäßig schnell im Wasser vorwärts.

Abb. 9–14. Grünalgen.

9. Pandorina morum. Maulbeeralge. Die Geißeln können nur durch besondere Präparationsverfahren sichtbar gemacht werden.

10–11. Arten von Pediastrum, Zahnradalge. Sie bestehen aus 8, 16, 32 oder 64 Zellen.

12. Scenedesmus. Kleine, häufige Planktonalge.

13. Volvox. „Kugeltierchen". Verhältnismäßig große, grüne, innen wassererfüllte Hohlkugeln. In der Gallertwandung einer solchen Hohlkugel stecken Tausende von winzigen Grünalgen, und jede von ihnen streckt zwei schwingende Geißeln nach außen ins Wasser. Die Schläge dieser (unsichtbaren) Geißeln bringen die ganze „Kolonie" in rollende Bewegung. Im Innern Tochterkugeln, die nach dem Zerfall der Mutterkolonie frei werden.

14. Richteriella. Die Borsten werden erst bei Auftrocknung sichtbar.

Abb. 15–19. Kieselalgen. (Glühprobe machen!)

15. Diatoma tenue. Oft massenhaft im Plankton.

16. Attheya. Im Wasser völlig unsichtbar. Wird erst beim Auftrocknen auf dem Objektträger erkennbar.

17. Fragilaria crotonensis. Kammalge.

18. Asterionella. Sternalge.

19. **Melosira.** Die verschiedene Körnung der Einzelstücke ist erst nach dem Ausglühen erkennbar.

Abb. 20. Eine Spaltalge.

Clathrocystis aeruginosa. Viele winzige Algenzellen in einer Gallertmasse, die oft löcherig zerreißt. Tuscheversuch! – Die Alge erscheint hier und da massenhaft als „Wasserblüte" und wird vom Winde zu dicken, schwimmenden Schichten zusammengetrieben. M. Becker.

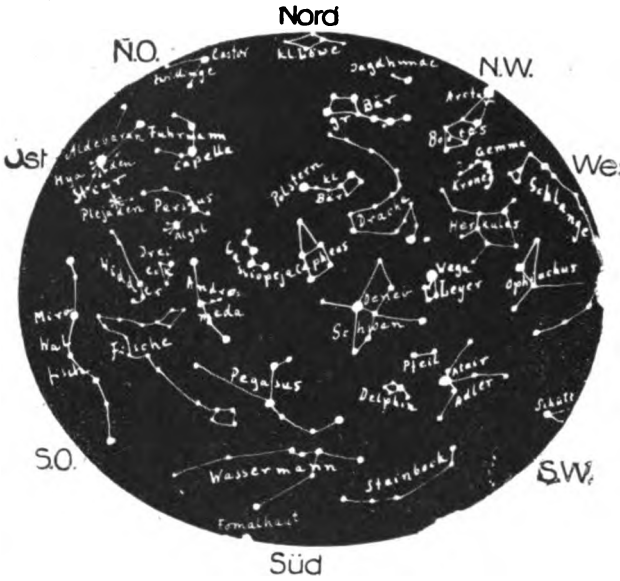
Der Sternhimmel im Oktober.

Wir treten in den ersten Monat des Herbstes, und daher finden wir, wenn wir den Himmel zur gewohnten Stunde, gegen 8 Uhr abends betrachten, daß die große Sommergruppe nun ganz auf die westliche Seite des Meridians getreten ist und sich zum Untergang neigt, während im Osten die Winterbilder sich anfangen zu zeigen. Denn Arktur liegt im Nordwesten nur niedrig über dem Horizont und geht bald unter, ebenso die Schlange am westlichen Horizont, während die andern Bilder, Krone, Herkules und Schlangenträger, noch ziemlich hoch stehen. Dies gilt besonders für Leier, Schwan und Adler, die den Meridian erst vor kurzer Zeit überschritten haben und hoch im Süden glänzen. Hir zieht die Milchstraße von Nordosten nach Südwesten über das Zenit dahin und zeigt im Süden noch ihre schönsten Gegenden. Im Meridian selbst und östlich davon stehen die an hellen Sternen armen Bilder Steinbock, Wassermann, Pegasus, Fische und Walfisch. Hier im Walfisch finden wir den langsam veränderlichen Mira, den zu beobachten sich empfiehlt, weil er Mitte November wieder seine größte Helligkeit von etwa der zweiten Größe hat, so daß es sich lohnt, festzustellen, wann man ihn wieder sehen kann, da er bis zur zehnten Größe herabsinkt. Hoch im Osten liegt die Gruppe aus Perseus, Andromeda, Cassiopeja und im Zenit dem Cepheus. Algol liegt auch wieder günstig zur Beobachtung seiner Veränderlichkeit. Und im Nordosten sind als erste Winterbilder schon zu sehen die Plejaden, dann im Stier der Aldebaran, umgeben von den Hyaden, den beiden Sternhaufen, die schon den Alten den Winter ankündigten. Etwas höher steht Capella, im Fuhrmann, die ja bei uns nicht untergeht. Der große Bär ist unter den Pol gesunken. Die Sicht-

Digitized by Google

barkeit der großen Planeten ist recht günstig. Merkur ist zwar unsichtbar, und Venus verschwindet in der Morgendämmerung. Mars ist fast die ganze Nacht sichtbar, er geht anfangs gegen 7½ Uhr abends auf, zuletzt gegen 5½ Uhr, rückläufig im Widder. Jupiter geht anfangs gegen 1½ Uhr unter, zuletzt gegen 11½ Uhr, rückläufig im Steinbock. Saturn ist in der Abenddämmerung zu finden, da er anfangs zwei, zuletzt eine Stunde nach der Sonne untergeht. Die Sonne selbst sinkt mit abnehmender Geschwindigkeit nach Süden, und zwar um 11 Grad in diesem Monat, das bewirkt eine Verkürzung der Tageslänge von 11 Stunden 41 Min. auf 9 Stunden 50 Min. An Meteoren bringt der Oktober an den Tagen 1. bis 3., 7. bis 22., 28. und 31. schwache Schwärme, unter denen die Orioniden am 18. bemerkenswert sind, deren Ausstrahlungspunkt, wie der Name sagt, im Orion zu liegen scheint. Die Minima des Algol, die in günstige Stunden fallen, sind folgende: Okt. 6., 6¼ Uhr abends; Okt. 16., 5 Uhr früh, Okt. 19., 1¾ Uhr früh; Okt. 21., 10½ Uhr abends; Okt. 24., 7½ Uhr abends.

Riem.



Der Sternhimmel im Oktober

Naturwissenschaftliche Umschau.

Biologie.

Die letzten Jahre haben einige bedeutende Entdeckungen in der menschlichen Physiologie gebracht. An erster Stelle zu nennen sind hier die Arbeiten über **die Bedeutung des Knochenmarks**, über die Schilling in Heft 37 der „Naturwissenschaften" zusammenfassend berichtet. Auf Grund dieser Forschungen stellt sich uns heute das Knochenmark als ein Hilfsorgan der Atmung und Organ der Abwehr gegen in den Körper eingedrungene Fremdstoffe dar, das, abweichend von anderen Organen, diese Aufgabe nicht im Organ selbst erfüllt, sondern indem es seine Zellen, die roten und weißen Blutkörperchen, in den Blutstrom hinausschickt. Neue Methoden, die einen Vergleich der Blutbeschaffenheit mit dem Mark ermöglichen, haben gezeigt, daß das Knochenmark jeden Blutverlust und jede Entzündung mit einer gesteigerten Erzeugung von Blutkörperchen beantwortet. Wie man in den Tagen des Krieges eine erhöhte Fronttätigkeit in der Heimat an dem Rollen der Militärzüge und der gesteigerten Tätigkeit in den Munitionsfabriken merken konnte, so verändert das Mark bei Entzündungen sein Aussehen. Mikrophotogramme lassen in wunderbarer Weise die verschiedenen Stufen der Mobilmachung im Mark erkennen. Das gewöhnlich zellarme Mark ist in wenigen Tagen mit Blutzellen angefüllt, die von hier aus in den Abwehrkampf geworfen werden, und wie im Kriege schließlich auch die Halbwüchsigen hinaus müssen, so wandern bei starker Beanspruchung des Marks auch noch unreife Zellen in den Blutstrom hinaus. Dadurch aber wird heute die Blutbeschaffenheit für den Arzt ein wichtiges Mittel zur Beurteilung der Krankheitslage bei Infektionen, das manchmal untrüglicher ist als die Fieberkurve.

Mit diesen Dingen in Zusammenhang stehen die Aufschlüsse, die die letzten Jahre über **die Funktion der Milz** brachten, denn die Milz ist, wie Barcroft gezeigt hat, das Ersatzdepot für die roten Blutkörperchen, die sie je nach Bedarf einbehält oder in den Kreislauf entläßt. Ueber diese Entdeckungen Barcrofts wurde hier in Heft 6, 1925, des „Naturfreundes" berichtet. Nun schildert der englische Forscher in Heft 35 der „Naturwissenschaften", was 15 Monate weiterer Arbeit auf diesem Gebiete seinen damaligen Ergebnissen hinzugefügt haben. Es sind Bestätigungen der damaligen Befunde, aber auch neue Ergebnisse, die zu neuen Fragestellungen Anlaß geben. Es zeigte sich eine größere Widerstandsfähigkeit der Blutkörperchen im Kreislauf denen in der Milz gegen-

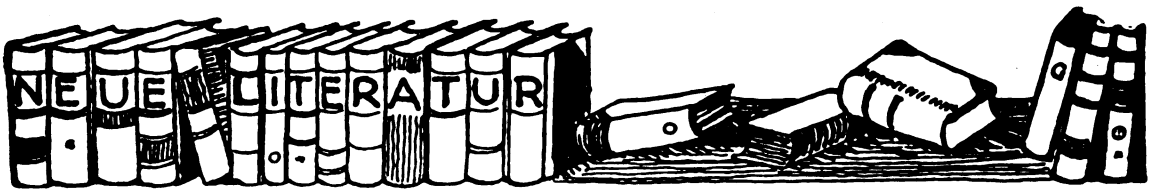
Digitized by Google

über, was darauf schließen läßt, daß die Milz als Filter die schwächeren zurückhält. Nun wurde auch die Milzerweiterung untersucht. Sie scheint die Aufgabe zu haben, das Herz bei großer Belastung zu entlasten.

Außer im Knochenmark wird noch eine Art weißer Blutkörperchen im **Retikulo-Endothel** gebildet, einem netzartigen Zellgewebe, das sich an verschiedenen Stellen des menschlichen Körpers findet, über das auch wieder die letzte Zeit wichtige Aufschlüsse brachte. Da die weißen Blutkörperchen auch das Anheilen fremder überpflanzter Gewebsteile erschweren, suchten neuerdings Lehmann und Tammann das Retikulo-Endothel dadurch außer Funktion zu setzen, daß sie ihm einen gewissen Farbstoff Trypanblau) einspritzen, mit dem Erfolg, daß danach das Anheilen glänzend gelang. (Zeitschrift für Immunitätsforschung und experimentelle Therapie 6, 1926; Ber. über die wissenschaftliche Biologie 1/2, 1926.)

Im „Biologischen Zentralblatt" 8, 1926, wendet sich Goldschmidt gegen Baltzers Erklärung der seltsamen **Geschlechtsbestimmung bei Bonellia.** Bei diesem Sternwurm ist die Larve zunächst ungeschlechtlich. Nur Larven, die eine Zeitlang am Rüssel eines alten Weibchens schmarotzt haben, werden zu Männchen, die im Larvenzustand verharren und als Parasiten am Weibchen leben. Baltzer nimmt zur Erklärung dieser Art der Geschlechtsbestimmung einen vom Rüssel des Weibchens ausgeschiedenen Hemmungsstoff an, indem er die männlichen Geschlechtseigenschaften als Hemmungsbildungen auffaßt. Goldschmidt dagegen verteidigt seine Ansicht, daß es sich im Gegenteil um eine die Bildung der Geschlechtsorgane beschleunigende Wirkung handelt. Näher kann hier auf diese Ansicht, die im Zusammenhang mit G.s allgemeiner Theorie der Geschlechtsbestimmung steht, nicht eingegangen werden.

Seit noch nicht allzu langer Zeit ist auch ein Fall von **parasitischen Zwergmännchen bei Wirbeltieren** bekannt, nämlich bei einer Familie von Tiefseefischen. Die Männchen heften sich, wie Regan in einer neuen Arbeit (Bericht in den „Naturwissenschaften" 34, 26) ausführt, mit Auswüchsen der Lippen am Kopf des Weibchens fest und werden vom Weibchen auf dem Wege der miteinander zusammenhängenden Blutgefäße mit Nahrungsstoffen versorgt, während die Atmung getrennt ist. Es ist nun bemerkenswert, daß Regan für diese Fische die Möglichkeit derselben Geschlechtsbestimmung ins Auge faßt, wie sie bei Bonellia sich findet.



Diese Nummer bringt einen Beitrag aus dem Gebiete der Ameisenkunst, der sogenannten Myrmekologie. Sie ist allmählich zu einem förmlichen Sonderfach der Naturforschung emporgewachsen. Wer eine kurzgefaßte, gemeinverständliche Darstellung des gegenwärtigen Standes der Forschung auf diesem Gebiete sucht, dem empfehlen wir den 31. Band von Teubners naturwissenschaftlicher Bibliothek: Brun, **Das Leben der Ameisen** (Teubner, Berlin, 1924. 211 S., geb. 5 *M*). Der Leser bekommt hier einen klaren und umfassenden Einblick in die mannigfachen Lebensäußerungen der Ameisenwelt, wobei jede Erscheinung in ihren allgemein biologischen Zusammenhängen geschaut ist. Die Berührungspunkte und Verschiedenheiten zwischen Ameisen- und Menschenstaat sind in das gebührende Licht gerückt. Das Buch enthält 60 sehr anschaulich wirkende Abbildungen. M.

Botanische Streifzüge in Feld und Wald. Von Dr. G. Schlenker. Glb. 4 *M*. Union deutsche Verlagsgesellschaft, Stuttg. Der Verfasser, auf dessen Streifzüge in Haus, Hof und Garten hier bereits hingewiesen wurde, führt in diesem neuen Bande den Leser als kenntnisreicher, angenehm plaudernder Begleiter auf Wiesen, Weiden, Wege, Aecker und in den Wald, zeigt ihm die Pflanzen an ihrem natürlichen Standort und erschließt ihm die Geheimnisse ihres Daseins. Eltern und Lehrer, die in der Jugend den Sinn für die Wunder der Natur wecken wollen, sei das, wie man bei dem Unionverlag gewohnt ist, gut ausgestattete Buch, das die Reihe der „Naturwissenschaftlichen Jugendbücher" dieses Verlags vielversprechend fortsetzt, empfohlen. L.

Amélie Dilzer, **Elisabeth Löns, Ein Frauenschicksal,** Verlag W. Köhler, Minden i. W. Die Verfasserin gibt an Hand von persönlichen Mitteilungen und Auszügen aus Briefen ein reichlich sentimentales Bild von H. Löns „erster, liebster und treuester Frau". Häufige Wiederholungen blähen das Buch auf. Eine kürzere Fassung unter Ausschluß der kitschigen Bildaufnahmen hätte günstiger gewirkt.

Karl Kahle, **Hermann Löns und die Frauen,** Verlag W. Köhler, Minden i. W. Zu H. Löns 60. Geburtstag wurde alles Mögliche und Unmögliche geschrieben. Zu letzterem gehört K. Kahles Buch. Es zeugt von so dilettantenhafter Anmaßung und grober Schaumschlägerei, daß sich jede weitere Besprechung erübrigt. Sch.

Fr. Schöll, **Die Hellaufschule.** Siegfried-Verlag auf Vogelhof, Post Hayingen, Württemberg. 3 *M*. Die Hellaufschule ist hervorgegangen aus einer von der Jugendbewegung getragenen Siedelung in Vogelhof. Der Verfasser, Leiter dieser neuen Freischule, legt in dieser Schrift die Grundsätze dar, nach denen diese Schule geleitet wird. Es sind die zur Genüge bekannten der modernen Freipädagogik, der alles nicht zum Lernen, sondern zum „Erlebnis" dienen soll. „In bunten Bildern wenig Klarheit, viel Irrtum und ein Fünkchen Wahrheit". — „Das ist der Jugend edelster Beruf, die Welt sie war nicht, eh ich sie erschuf". Das weitere wolle der Leser bei dem total veralteten Goethe selber nachlesen.

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

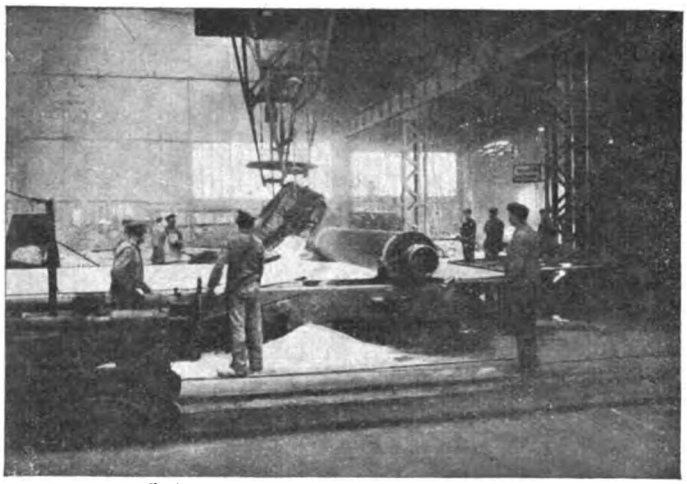
Digitized by Google

Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund".

Wie eine Kristall-Spiegelscheibe entsteht.

In seinen berühmten „Staatswirtschaftlichen Untersuchungen" rechnet der Volkswirt A. v. Hermann, neben Seife und Büchern, Tafelglas zu denjenigen Gegenständen, „durch deren Gebrauch das Leben der heutigen Arbeiterklassen im Vergleich zu deren Lebensweise im Altertum am meisten und wesentlichsten verbessert worden ist." Und mit vollem Recht heißt es weiter, daß Tafelglas derjenige Gegenstand sei, „welcher die gründlichste Verbesserung des Zusammenlebens und Arbeitens gebracht, und der insbesondere die Wohnungen kälterer Klimate durch Kulturvölker erst möglich gemacht hat."

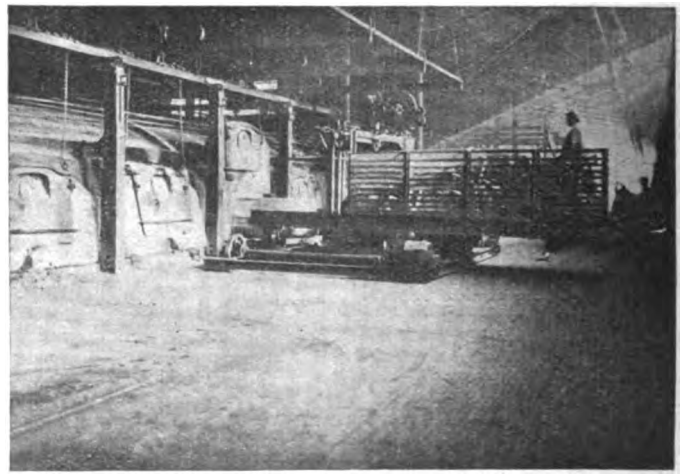


Gießen und Walzen des Kristallspiegelglases.

Aus dieser überragenden Bedeutung des Glases für das ganze Kulturleben im Verein mit der verhältnismäßig großen Menge, die das Glas zur Befriedigung des Wohnungsbedürfnisses erfordert, ergibt sich die Nützlichkeit und Notwendigkeit, Spezialerzeugnissen — wie insbesondere dem Kristallspiegelglas und seiner Herstellung — Interesse entgegenzubringen. Denn mit den Erzeugnissen der Flachglasindustrie geht es wie mit so manchen anderen Gegenständen des täglichen Bedarfes: man gebraucht sie, ohne sich über Herstellung und ihren Vertrieb Gedanken zu machen. Wer aber die Bedeutung der Flachglasindustrie im allgemeinen und der Kristallspiegelglasindustrie im besonderen richtig erkennen will, der darf sich nicht allein darauf beschränken, die Herstellung kennen zu lernen, er muß auch der großen Organisation gedenken, die im Verein deutscher Spiegelglasfabriken entstanden ist und als geradezu vorbildliches Syndikat für den Ausgleich der internationalen Wirtschaftsinteressen bemüht ist.

In den Hütten der großen Spiegelglasfabriken zeigt sich aber ein Erzeugungsvorgang, der äußerst reizvoll ist, weil in der Kristallspiegelglaserzeugung der Erfolg von einer ganzen Reihe Besonderheiten und Kunstgriffen abhängig ist.

Zum Schmelzen der Glasmasse (Gemenge) dienen große Wannen oder sogenannte Häfen aus feuerfestem Ton. Die Herstellung dieser Häfen bedingt ein sehr sorgfältiges Arbeiten, namentlich in Bezug auf die richtige Mischung der Häfenmasse und deren Verarbeitung. Das Gemenge wird mittels langer Schaufeln in die Häfen geschüttet und darin bei einer allmählich ansteigenden Temperatur bis zu 1600 Grad Celsius geschmolzen.

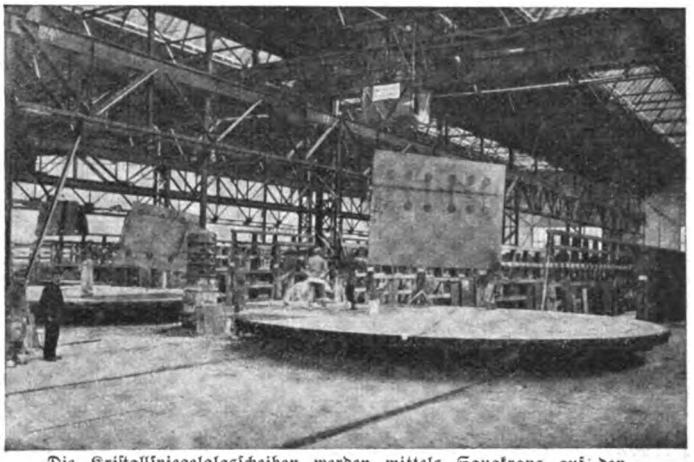


Der Zangenwagen entnimmt die gußbereiten Häfen dem Schmelzofen.

Ist der Schmelzprozeß der Glasmasse beendet, so werden die Ofentüren mechanisch geöffnet, und ein

Digitized by Google

Zangenwagen (Abb. 1), der sich auf Schienen zum Ofen bewegt, zieht mit einer Zange einen der Häfen heraus, der mittels Laufkrans zu dem gußeisernen Gießtisch geführt wird, der 35 qm Flächeninhalt hat. Dieser Gießtisch wird vorher mit Sand bestreut, um ein Ankleben der Gußmasse zu verhindern. Der Hafen wird über dem Gießtisch umgekippt, wodurch sich die zähflüssige Glasmasse auf dem Gießtisch ausbreitet, um dann durch die 10 t schwere eiserne Walze in eine große Scheibe ausgewalzt zu werden. (Abb. 2.) Die Dicke der zu gießenden Glasscheibe wird durch zwei seitlich des Gießtisches angebrachte eiserne Leisten bestimmt, auf denen die Walze läuft. Dabei wird als normale Stärke etwa 11 mm gewählt. Damit sich die Glasmenge möglichst gleichmäßig über den Tisch ausbreitet und um etwa hineingeratene Fremdkörper zu entfernen, stehen Arbeiter mit langen eisernen Stangen bereit.



Die Kristallspiegelglasscheiben werden mittels Saugkrans auf den Schleiftisch gebracht.

Durch das Gießen auf die kalte Platte erstarrt die Glasmasse und muß als Scheibe von dem Tisch fortgeschoben werden, damit diese nicht infolge der schnellen Abkühlung zerspringt. Die gegossene Glasscheibe wird deshalb auch in Kühl- bezw. Streckösen gebracht, wo eine allmähliche Abkühlung stattfindet. Auf mechanische Weise gelangt die Glasplatte in eine an den Gießtisch anschließende Ofenkammer, in der eine nochmalige Erwärmung auf 600 bis 700 Grad Celsius stattfindet. Nach acht bis zehn Minuten erfolgt dann der Transport in eine zweite, dritte, vierte, fünfte Kammer mit immer niedrigeren Temperaturen, bis dann nach einem langen Wege von etwa 190 m der Kühlkanal erreicht ist. Durch diese langsame Abkühlung werden Spannungen und Temperaturunterschiede erzielt. In der Glasschneidehalle werden die großen Scheiben geschnitten und dadurch schon auf grobe Fehler aussortiert.

Als Kristallspiegelglas ist dieses Glas jedoch noch nicht anzusprechen. Denn es ist nicht durchsichtig, weil ja die untere Seite durch den Sand des Gießtisches rauh wurde, während die obere Seite bei der Erstarrung wellig und genarbt wurde. Es handelt sich also um Spiegelrohglas, das in diesem Zustande nur für einige technische Zwecke verwendet werden kann. Von solchem Rohglase aber muß ein großes Lager unterhalten werden, um gegenüber Störungen beim Guß, Ofeninstandsetzungen usw. unabhängig in der Lieferung zu sein. Für den Transport der großen Scheiben sind heute sinnreich gebaute Saugvorrichtungen vorhanden. (Abb. 3.) Die Saugteller werden auf fortzubewegende Scheiben aufgesetzt, der Zwischenraum zwischen Glas und Saugteller luftleer gemacht und dann das Glas gehoben, um ohne Menschenkraft fortbewegt zu werden.

In der Schleif- und Polierhalle.

Die Umwandlung in Spiegelglas durch Schleifen und Polieren geschieht auf großen, runden, gußeisernen Tischen mit einem Durchmesser von etwa 10 m. (Abb. 4.) Auf diese werden die Scheiben aufgelegt und in eine Gipsschicht eingebettet, genau wie dies im kleinen beim Schleifen des optischen Glases geschieht. Durch das Eingipsen werden die Scheiben so fest an der Unterlage befestigt, daß sie beim Schleifprozeß sich nicht loslösen. Die Schleiftische gelangen auf einem transportablen Unter-

Digitized by Google

gestell mittels elektrisch betriebener Schiebebühnen unter die Schleifapparate, deren runde Schleifblöcke mit den eisernen Rosten auf die rotierenden Schleiftische drücken. Als Schleifmittel finden Sand und Schmirgel Anwendung. Durch den Grob- und Feinschliff erhält das Glas eine feine, glatte Oberfläche und gelangt so in den Polierapparat. Hier sind statt der Schleifböcke Polierböcke mit Filzscheiben in Tätigkeit, und als Poliermittel wird Eisenoxyd verwendet. Ist die eine Seite des Glases geschliffen und poliert, so wird die Scheibe gewendet und dieselbe Prozedur wiederholt, bis beide Seiten eine glänzende Politur zeigen und vollkommen durchsichtig sind. Damit ist der Werdegang des Kristallspiegelglases beendet.

Es folgt die Prüfung des Glases in der sogenannten „Estimation". Etwa vorhandene Fehler werden mit Seifenstift markiert und dann die Scheiben geschnitten. Das Glas, an das besondere Ansprüche zu stellen sind, wird einer Nachprüfung in einer Art Dunkelkammer unterzogen. In diese wird das Licht durch ein kleines Fenster geleitet, so daß es in einem Strahlenbündel schräg auf die Scheibe fällt und vorher nicht bemerkte Fehler hervortreten läßt. Danach findet eine Auswahl in vier Sorten statt: Verglasungsqualität, das heißt unausgesuchte Ware; ausgewählte Verglasungsqualität, die in Bezug auf Glasreinheit und Politur etwas besser ist. Bei der Belagqualität wird Wert auf Reinheit des Glases und auf fehlerfreie Politur gelegt. Dieses Glas findet für Spiegelbelag Verwendung, ferner aber auch zu Dekorationen. Die ausgewählte Belagqualität ist die beste Ware, die überall da Verwendung findet, wo höchste Anforderungen gestellt werden.

F. H.

Funkfreund.

Das Winterprogramm der Berliner Funkstunde.

Von Studienrat Tesch, Neustettin.

In dem 5. Stück von Bernard Shaws geschichtsphilosophischer Konstruktion „Zurück zu Methusalem", das im Jahre 31920 n. Chr. Geburt spielt und in dem der Verfasser sich bemüht, „bis an des Gedankens Grenze" die letzten Folgerungen aus der Entwicklungslehre, besonders aus dem sog. biogenetischen Grundgesetz zu ziehen, kommt, frisch aus dem Ei gekrochen, eine Neugeborene auf die Bühne, ein hübsches Mädchen, das den Eindruck einer 17jährigen erweckt und nicht nur sogleich sprechen und die verwickeltsten Gedankengänge verfolgen kann, sondern auch sofort reif zur Liebe ist, weil die erworbenen Eigenschaften einer 30 000jährigen Stammesentwicklung sich bei dem Einzelwesen inzwischen im Eizustande ausgebildet haben. Mit solch einem Wunderkinde möchte ich den deutschen Rundfunk vergleichen. Wir glauben es heute kaum noch, daß auf der Welt erst 1921 die erste drahtlose Opernübertragung gelungen ist, daß erst 1924 das entscheidende Jahr war, in dem auch die entlegene Kleinstadt, in dem das einsame Forsthaus im Walde und der weltenferne Gutshof des ländlichen Besitzers Anteil erhielt an den Gaben unserer Künstler, Dichter und Denker, die der bemittelte Großstädter bisher als sein selbstverständliches Vorrecht gegenüber den minder berechtigten Volksangehörigen allein genossen hatte, — wenn er nämlich — was durchaus nicht immer der Fall war — Liebe zur deutschen Bildung besaß; aber auch nur der bemittelte, denn denen, die von sich sagen mußten: „Wir sind der Knopf nicht auf Fortunas Mütze" und deren Barvermögen den Weg der Kriegsanleihen gegangen war, standen oft genug vor den mit bunten Zetteln übersäten Anschlagssäulen und studierten wenigstens die Titel der Veranstaltungen, um auf dem Laufenden zu bleiben; die schmutzigen Scheine in der Tasche reichten ja gerade, um die hungrigen Mäuler zu stopfen, aber nicht, um ihnen den Zutritt zu den angepriesenen Herrlichkeiten zu ermöglichen. Dagegen jetzt? Wie als ob das seit den Urtagen der Menschheit etwas Selbstverständliches wäre, rüsten ein Viertelhundert die deutsche Sprache benutzender Sendestationen sich zu ihrem diesjährigen Winterfeldzug und schlingen, allen Paßschranken und allen chauvinistischen und nationalistischen Knebelungen zum Trotz, ihr einigendes Band um alles, was sich zur deutschen Kultur rechnet, auch jenseits der neuen Grenzpfähle, die in Wahrheit wie Pfähle im Fleisch wirken, „soweit die deutsche Zunge klingt und Gott im Himmel Lieder singt." Und wer sich nun vertieft in die immer umfangreicheren Spalten der Tagespro-

Digitized by Google

gramme, dem geht es wie einem Bergwanderer, der nach langer anstrengender Tour im Gasthause eines Luxusortes sich die Speisekarte geben läßt: er bedauert, daß die Natur ihn nur mit einem einzigen Magen von eng begrenzten Maßen ausgerüstet hat, und nicht mit mehreren zugleich, um das alles zu sich nehmen zu können, wozu ihn Appetit und Laune wohl reizte.

Die Zeit der sommerlichen Erholungspause, während der in der Hauptsache das Trommelgerassel der Niggermusik durch die Knattergeräusche atmosphärischer Entladungen nicht gerade unangenehm unterbrochen wurde und unter den Künstlern mit mehr oder minder Berechtigung die Pflänzchen Berücksichtigung fanden, die im Verborgenen blühen und für die im Winterspielplan kein Platz war, diese Zeit, in der auch der kulturdurstige Rundfunkfreund lieber den Hörer beiseite legt, um draußen in Gottes freier Natur seine Erholung zu suchen, sie ist vorüber, und die großen Sendezentralen beeilen sich, der Oeffentlichkeit ihre Winterprogramme zu unterbreiten. Wer sich in sie vertieft, dem klingt es aus ihnen wie ein Fanfarenhymnus auf deutsche Kultur entgegen, und wenn er ihre gediegene Gründlichkeit, ihre alles umfassende Reichhaltigkeit, ihre wohlerwogene Planmäßigkeit und innere Gediegenheit vergleicht mit dem buntscheckigen und zusammengewürfelten Vielerlei der ersten Versuche auf diesem Gebiete, der staunt, wie das Rundfunkbaby inzwischen gewachsen ist. Wie bei Shaws frisch aus dem Ei gekrochenen neugeborenen Mädchen macht sich auch hier das biogenetische Grundgesetz geltend. Die hundertjährigen Erfahrungen der Theaterleiter und Konzertveranstalter — man denke, wie S. Liebden der Herr Geheime Rat v. Goethe, sich quälte, einen Spielplan aufzustellen — sie werden von vorneherein auf das neue Wesen übertragen, und die schnelle Rekapitulation der Stammesentwicklung kommt der Entwicklung des jungen Einzelwesens zugute. Und sofort erringt es einen Vorsprung vor seinen Vorfahren. An jenen älteren Einrichtungen hat sich im Laufe eines Jahrhunderts die öffentliche Kritik zu einer gewissen Blüte und zu einer Macht von Bedeutung, zu einem Regulator des öffentlichen Geschmacks entwickelt. Man denke doch nur zurück, wie es dem Kritiker Lessing am Hamburger Nationaltheater ging! Zuerst verdarb er es trotz seiner Milde mit den Ballerinen und Primadonnen, dann mit den Autoren, und endlich mußte er sich in die eisigen Firnen der aristotelischen Theorie flüchten, weil alles in ihm einen Herrn Hinterstich sah, der es verdiente, zu Tode geprügelt zu werden. Jetzt wird jede Neuerscheinung dem erprobten Urteil eines ganzen Generalstabs zunftmäßiger Kritiker der verschiedensten Richtungen unterworfen, und wieder kommt die geistiger Errungenschaft der Vorfahren unserm Rundfunkbaby zugute. Nun litten aber die Eltern an einer bösen Krankheit, die stets als schleichende Schwindsucht die Entwicklung edler Kunst zu hindern versuchte, das ist die Rücksicht auf den Kassenerfolg, auf den jene älteren Unternehmungen schielenden Auges bedacht sein mußten. Die kraftstrotzende Gesundheit des Babys verspricht, daß seine Konstitution vor diesem Pestkeim bewahrt bleibt, und auf diese Weise kann sich der Rundfunk zu einem Volksbildungsmittel entwickeln, das man mit vollem Rechte hinsichtlich seiner einschneidenden Bedeutung mit der Erfindung der Buchdruckerkunst verglichen hat.

Die Augen gehen einem über, wenn man beispielsweise einen Blick auf das Berliner Programm wirft. Schon genügt der enge Rahmen einer Woche nicht mehr, um den periodischen Rhythmus der Veranstaltungen unterzubringen; und ein zweiwöchiger Arbeitsplan ist vorgesehen, in dessen Reihenveranstaltungen jede Geschmacksrichtung sich die ihr zusagende Provinz aussuchen kann. Man erkennt an dem Arbeitsplan den Grundzug des Preußentums, der Vorzug und Fehler zugleich ist: den Hang zu straffer Organisation. Auch auf dem Gebiete des Rundfunkwesens kann er zum Fehler werden, wenn nämlich der Brunnen lebendiger Kunst vom toten Stoff ererbten Gutes verschüttet wird, wenn die Historie über das Leben siegt, wovor der junge Nietzsche in seiner reizenden kleinen Schrift „Vom Nutzen und Nachteil der Historie für das Leben" gewarnt hat. Um dieser Gefahr vorzubeugen, leuchtet als Bethlehemsstern aus jeder Sonntagsveranstaltung die „Stunde der Lebenden" hervor, umschichtig in der einen Woche für die Schriftsteller, in der anderen für die Musiker. Der Abend bringt Orchesterkonzerte abwechselnd mit Opersendespielen. Die letzteren sind bestimmt, einen Ueberblick über die Entwicklung der deutschen Oper zu geben. Gluck auf der einen, Richard Strauß auf der anderen Seite sind die ragenden Eckpfeiler des Bewunderung erweckenden Baues. Einen breiten Raum wird das stolzeste Werk unserer musikalischen Romantik einnehmen: Richard Wagners „Ring des Nibelungen". Zu einem Festtag allererster Ordnung wird sich der 26. März 1927 gestalten, Ludwig von Beethovens 100. Todestag, an dem des einzigen Meisters einzige Oper, der „Fidelio", gesendet werden wird. Naturgemäß stehen auch die Orchesterkonzerte, die außer an den Sonntagen der 1. an den Dienstagen der 2. Woche stattfinden, in diesem Jubiläumsjahre im Zeichen des Titanen. In die Zahl der Veranstaltungen, die vom Alt-

Digitized by Google

meister Bach bis Korngold reichen, werden sämtliche 9 Sinfonien des Unsterblichen aufgenommen werden. Freut Euch, Ihr Beethovenfreunde! Reicht diese Reihe durch zwei Jahrhunderte, so sind für die an jedem 2. Donnerstag stattfindenden Kammermusikabende die Grenzen enger gesteckt. Werke von Haydn bis Mozart werden uns mit dem prickelnd-perlenden Charakter unserer Rokokomusik bekannt machen. Freunde kirchlicher Musik werden 8 Oratorien beschert bekommen, jeden Monat eines, Händel steht am Anfang, Mendelssohn am Ende dieses Zyklus. Professor Hugo Rüdel, dessen Name im ganzen Vaterlande einen helltönenden Klang hat, wird im Funkchor den Dirigentenstab führen. — Das wären die wichtigsten im Dienst einer geschichtlichen Idee stehenden Veranstaltungen. Vor den Schattenseiten der Ueberorganisation wird die (14tägig) des Mittwochs stattfindende Uebertragung aus der staatlichen oder städtischen Oper bewahren. Bietet sie auch nie so guten Empfang wie ein Sendespiel, so daß erstrebt werden müßte, sie völlig durch dieses zu ersetzen, so hat sie doch den Vorteil zwangloser Folge und hoffentlich auch den einer größeren Berücksichtigung des Schaffens der Gegenwart. Unter den verschiedenen Marken: Populäre Musik, Bunter Abend, Lustiger Abend, Unterhaltungsmusik, Operette kommt dann in periodischen Folgen auch die leichtere Ware zu ihrem Recht.

Was nun die Literatur anbetrifft, so hören wir ½ Stunde zeitgenössischer Lyrik an jedem 2. Donnerstag, eine zeitgenössische Novelle an jedem 1. Montag. Das Schauspiel kommt — eine Freude für viele — mehr als bisher zu Worte durch eine große Serie: „Das deutsche Drama in zwei Jahrhunderten". Hier ist der Gefahr des Einrostens im Historischen dadurch vorgebeugt, daß die chronologische Folge durchbrochen wird und Gegenüberstellungen stattfinden: Grabbe und Wedekind, Kleist und Kaiser (usw.). Daß Shakespeare, Ibsen, Björnson, Strindberg, Tolstoi in diese „deutsche" Reihe mit aufgenommen sind, wird man den Veranstaltern nicht übel nehmen: sie gehören zu uns, durch deutsches Aneignungsvermögen geistig erobert, seit Jahrzehnten. Von den Deutschen werden Lebende und Tote gleichmäßig berücksichtigt. Bekannte Literaten werden zu diesen Schauspielen die Einleitung übernehmen und außerdem am Dienstag der ersten Woche und am Montag der zweiten Woche ein Gesamtbild vom Schaffen der jedesmal in Frage kommenden Persönlichkeit entwerfen. Man hört von Namen wie Julius Bab und Alfred Knorr, Kultusminister Becker und Prof. Gundolf, Klabund und Fritz von Unruh. Schließlich kommen noch in 14tägigen Zwischenräumen die Darbietungen der Jugendbühne: Fuldas „Schlaraffenland", Goethes „Clavigo", Grillparzers „Medea", Gutzkows „Uriel Acosta", Hauptmanns „Versunkene Glocke", Hebbels „Nibelungen", Kleists „Prinz von Homburg", Schillers „Don Carlos", Wildenbruchs „Heinrich IV". Hoffentlich hören diese Stücke auch viele Erwachsene, für die etwa der „Clavigo" und „Don Carlos" doch ausschließlich berechnet sind! Erfreulich ist, daß die gute altdeutsche Sitte der Weihnachts- und Osterspiele, sowie der Kasperlevorstellungen durch den Rundfunk eine Neubelebung erfährt.

Ein weiteres Eingehen auf Einzelheiten würde unsere Leser ermüden. Wir empfehlen, sich den nachfolgenden Uebersichtsplan aufzubewahren, den Leitern der Funkstunde aber rufen wir zu ein respektvolles: Achtung, Achtung!

1. Woche.	2. Woche.
Sonntag:	
Unterhaltungsmusik	
Stunde der Lebenden.	
(Literatur.)	(Musik.)
Orchesterkonzert und Soli	Opern-Sendespiel (die deutsche Oper von Gluck bis Strauß).
Montag:	
Bunter Abend (Instrumental- und Vokalmusik.)	Literarische Stunde (Bildnis eines Dichters).
Die deutsche Erzählung.	Sonate, Kunstlied, Volkslied.
Dienstag:	
Literarische Stunde (Bildnis eines Dichters).	Orchesterkonzert und Soli
Sonate, Volkslied, Kunstlied	
Mittwoch:	
Opernübertragung.	Schauspiel.
Donnerstag:	
Schauspiel (das deutsche Drama in 2 Jahrhunderten).	Kammer-Musik (von Haydn bis Mozart).
	Zeitgenössische Lyrik.
Freitag:	
Operette.	Populäre Musik.
Sonnabend:	
Lustiger Abend.	Hörspiel.

Digitized by Google

5
N251

3. Jahrg. Detmold, November 1926 Heft Nr. 11

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage: „Natur und Technik"

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Der Positivismus und seine Bewältigung des Lebensproblems. (Schl. Von Lic. Dr. Feigel. ● Die „Rankar" auf Gotland. Von P. Fuchs. ● Germanische Goldfunde der Vorzeit. Von Dr. K. Weis. ● Das Wetterbäumchen. Von Prof. A. Mayer. ● Totenfest. Von R. Fuchs. ● Vögel des Weltmeeres. Von G. H. Banning. ● Die Bakterien als Helfer des Menschen. (Schluß.) Von O. Göbe. ● Kröten der Heimat. Von M. Brinkmann. ● Häusliche Studien. Von R. Becker. ● Aussprache. ● Der Sternhimmel im Oktober. ● Naturwissenschaftliche Umschau. ● Neue Literatur.

Natur und Technik: Das moderne Schaumlöschverfahren. Von Dr. J. Hausen. ● Die Steinschleiferei in Waldkirch (Baden). Von R. Teichmann. ● Wie wird ein Empfänger auf eine gegebene Wellenlänge abgestimmt. Von W. Möller.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Unsere Welt".

Aus der Arbeit der neueren Psychologie. Von Dr. phil. nat. Walter Ehrenstein. ● Eine Fahrt ins Herz Finnisch-Lapplands. Von Willi Echle. ● Eine Untersuchung über das Alter der Germanen. Von Dr. med. Karl Classen. ● Der Weltenwanderer. Von Dr. Bolko Stern. ● Klein- und großsamige Pflanzen. Von Prof. Adolf Mayer. ● Das moderne Schaumlöschverfahren. Von Dr. J. Hausen. ● Die harmlose Amalgamplombe. Eine Erwiderung auf das Referat von Dr. H. Schimank. Von Dr. med. dent. Fr. Peters ● Gelehrte in Hypnose. Von Dr. Christian Bruhn. ● Aussprache. ● Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ● Neue Literatur.

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post, Buchhandel, oder unmittelbar vom Verlag, vierteljährl. 2.— Goldmark, ins Ausland der höheren Versandunkosten wegen 2,30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats Postscheckkonto Hannover 45 744.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 156036. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 1603 **Alle Anschriften** sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold

---

Verlag Gustav Wenzel & Sohn
Braunschweig, Scharrnstraße 6

Wochenschrift

für

Aquarien- und Terrarienkunde

28. Jahrgang

Herausg.: **Max Günter**, Berlin-Baumschulenweg, Stormstraße 1.

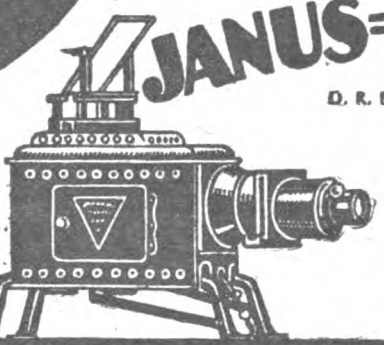
Beliebtestes und verbreitetstes Blatt auf diesem Gebiete. Vereinsorgan von ca. 350 Vereinen für Aquarien- und Terrarienkunde. Preis 3 Mark pro Quartal = 13 Nummern. Vereine Preisermäßigung. Zu beziehen durch jede Postanstalt. Probenummern auf Verlangen umsonst u. portofrei.

Die „Allgemeine Tierschutzzeitschrift"

herausgegeben vom Tierschutzverein für Hessen, zugleich Zeitschr. der Vereine in Braunschweig, Kassel, Gießen, Gotha, Hanau, Bad Homburg v. d. H., Heidelberg, Mainz u. Offenbach, Schriftl. Prof. Wölfing, Darmstadt, erscheint monatlich z. Zt. in einer Aufl. v. 10 000 Stück zu 16–24 Seiten. Pr. jährl. 2 Mk.

Sie will durch Aufklärung und Rat für vernünftigen Tierschutz wirken, vertritt die Forderungen des Naturschutzes und sucht auf jede Art, die Liebe zur Natur zu wecken. Dichter und Denker kommen zum Wort; Mitarbeit willkommen, einschlägige Werke werden besprochen. Probestücke zu Diensten.

JANUS-EPIDIASKOP



D. R. P. Nr. 366044 u. Auslandspatente

Der führende Glühlampen-Bildwerfer zur Projektion von

Papier- und Glasbildern

Leistung hervorragend!

An jede elektrische Lichtleitung anschließbar

Ed. Liesegang, Düsseldorf

Listen frei! Postfach 126

Digitized by Google

Der Naturfreund

Illustrierte Zeitschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V., Detmold.

Postscheckkonto Nr. 45 744, Hannover. Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Aeußerung des Bundes.

3. Jahrgang **November 1926** **Heft 11**

Der Positivismus und seine Bewältigung des Lebensproblems.

Von Oberstudiendirektor Lic. Dr. Feigel. – (Schluß.)

Das alles gilt schon für den Fall, daß die positivistische Beurteilung des Menschen, wie er ist, richtig wäre. Aber ich behaupte: Der Positivist fälscht die positiven Tatsachen um seines Dogmas willen. Das Gewissen soll ein Niederschlag früher gemachter Erfahrungen über nützliche und schädliche Folgen menschlicher Handlungen sein. Wie soll es dann in den mit fortschreitender Kultur sich verändernden, weit über die Perspektive verflossener Jahrmillionen hinaus liegenden Verhältnissen eine brauchbare Richtschnur des Handelns sein! Selbst die klügsten Berechnungen werden Lügen gestraft; „was sind Hoffnungen, was sind Entwürfe!" Wie sollte es da dem nur ganz allgemein, ganz unklar auf Nutzen eingestellten Gewissenstrieb gelingen, in jedem Fall das Richtige, das Nützliche zu treffen! Und wie sollte der schwache Nachklang früherer Zeiten die laute Stimme der gegenwärtigen Leidenschaften übertönen, wie sollte das Gewissen über den blinden Augenblicksegoismus siegen, der sich einen greifbaren Vorteil nicht entgehen lassen will! Schließlich ist die ganze positivistische Darstellung des Gewissens wieder nichts anderes als eine Entschlossenheitstheorie. Es ist gar nicht wahr, daß das Gewissen nur ganz allgemein und stimmungsmäßig wie ein Trieb das Handeln beeinflusse, es richtet vielmehr ganz klare, in sich selbst gewisse, bestechliche und unwiderrufliche Urteile. Und es richtet sie, lange bevor der Erfolg des Handelns bestimmt werden kann. Wer das Gewissen zu einer ganz ungewissen, dunklen Ahnung eines im Durchschnitt vorteilhaften Verhaltens stempelt, der macht, um mit Kant zu reden, das Liquidum, das Deutlichste und Sicherste, was es geben kann, zu einem illiquidum, und er spottet seiner selbst, wenn er meint, mit solchem Verfahren den Idealismus durch positive Tatsachen zu widerlegen.

Ferner: Georg Simmel braucht einmal folgendes Bild: für den Wert des Goldes ist es ganz gleichgültig, ob es aus dem Gebirge gegraben oder aus dem Sand gewaschen ist; aber es ist ein völliger Irrtum, wenn man meint, auch beim Glück komme es dem Menschen nur auf die Quantität an, Glück sei Glück, und es sei dem Menschen gleichgültig, worin er es finde.[4]) Das heißt nicht dem Idealismus widersprechen, sondern den offenkundigsten Tatsachen widersprechen. Jeder Mensch hat eine Wertskala der Glücksempfindungen und macht einen klaren Unterschied zwischen gemeiner Lust und innerer Befriedigung, und den Wertmaßstab gibt ihm nicht das Maß des Glücks, sondern seine Art, die Welt der Werte, die, um mit Plato zu reden, von dieser ganzen Lustkrämerei, von diesem Tauschgeschäft der Begierden unabhängig ist.

Und dann: nach positivistischer Theorie müßte die Tat dessen, der mehr an eigenem Vorteil opfert, als durch sein Opfer den anderen zugute kommt, unsittlich heißen; denn das Glücksquantum wird ja durch solche Tat verringert. Tatsächlich aber fragt unser sittliches Urteil gar nicht nach dem Glückserfolg einer Handlung, höchstens könnte uns das Mißverhältnis zwischen eigenem Opfer und fremdem Gewinn geneigt machen, der Handlung einen nicht geringeren, sondern höheren sittlichen Wert beizumessen. Wie will sich die positivistische Ethik mit dem in aller Welt geltenden Grundsatz abfinden: Fiat iustitia, pereat mundus!? Jedenfalls wehrt sich das unverbildete sittliche Empfinden dagegen, daß man den sittlichen Wert nach dem Erfolg bestimme, es wehrt sich noch energischer gegen die Gleichsetzung der Sittlichkeit mit der Vorausberechnung des Er-

[4]) a. a. O. S. 139.

Digitized by Google

folges. Wer etwas um des Vorteils willen tut, der handelt eben darum nicht sittlich, „er hat seinen Lohn dahin." Und ich brauche nur an den bekannten Vers des Studentenliedes zu erinnern: „Wer die Folgen ängstlich zuvor erwägt, der beugt sich, wo die Gewalt sich regt." Die positivistische Klugheitsmoral ist eine Strebermoral, eine Feigheitsmoral, also das Gegenteil aller Moral. Und wo ist je durch Anpassung oder Berechnung etwas geschehen, was von der Menschheit als sittlich groß anerkannt worden wäre!

Aber die Positivisten kommen ja tatsächlich nicht mit ihrem monistischen Prinzip aus, das in dem Menschen nur das leben- und glückverlangende Naturwesen sieht: Comte spricht dem Menschen als ursprünglich auch einen Trieb zur Gemeinschaft zu und einen mäßigen Grad von Wohlwollen, und es ist von der allergrößten Bedeutung, daß er sich durch die Logik der Tatsachen genötigt sah, in der zweiten Periode seines Denkens eine „positivistische" Religion der Humanität zu predigen, welche „die Liebe zum Prinzip, die Ordnung zur Grundlage und den Fortschritt zum Ziel" hat, und eine Moral zu vertreten, die für das einzige sittliche Motiv das Wohl des anderen erklärt. Und Benthams größter Schüler J. St. Mill hat sich von seinem Meister schon in dem Augenblick grundsätzlich getrennt, in dem er Artunterschiede der Gefühle anerkannte. Er hat dann unter dem Einfluß des großen Schotten Carlyle erkannt, daß das Glück nimmermehr als Ziel des menschlichen Daseins betrachtet werden darf; die menschliche Bestimmung liegt nicht im Genuß, der Gehalt unseres Lebens bemißt sich vielmehr an der Lösung der Aufgaben, die uns gestellt sind. Das Glück ist nur eine Zugabe zu unserer Lebensarbeit, und — als ob die Natur uns diese Erkenntnis selbst nahe legen wollte, — die Erfahrung zeigt, daß gerade die, die das Glück um jeden Preis suchen, es nicht finden; wer aber, von selbstsüchtigem Ziel absehend, ein ideales Ziel verfolgt, dem fällt das Glück ungesucht in den Schoß.[5])

„. . . dränge dich nicht nach dem Glücke,
Auf daß du glücklich seist, strebe nicht, glücklich zu sein!"

Und den nämlichen Abfall von der Theorie beobachten wir im politischen Leben: der Sozialismus ruht theoretisch auf der positivistisch-materialistischen Geschichtsauffassung von Karl Marr. Aber sobald er positiv arbeiten will, sieht er sich genötigt, nicht nur an die egoistischen Instinkte, sondern an sittlich-idealistische Beweggründe zu appellieren, die der Positivismus für Reste überwundener Entwicklungsstufen erklärt.

Wir sahen, wie der Naturalismus als Weltanschauung sich selbst nicht mit dem mechanistischen Weltbild zufrieden gibt, wie seine wissenschaftliche Naturerklärung sich verbindet mit einer romantischen Naturverehrung, die mit dem Mechanismus unvereinbar ist. Dasselbe gilt vom Positivismus. Wie sollte es denn auch anders sein! Wer sich an das Positive halten will, der kann auf die Dauer nicht übersehen, daß man positiven Tatsachen widerspricht, wenn man den Menschen nur als das egoistische Wesen schlechthin betrachtet. Haeckel möchte so gerne Kants Kritik der praktischen Vernunft als das Werk eines Kant Nr. 2, als ein Erzeugnis greisenhafter Schwäche, als einen Abfall Kants von seinem besseren Ich hinstellen. Aber die Stimme des Gewissens läßt sich so wenig im Leben wie in der Lehre mundtot machen. Der Naturalismus ist als „wissenschaftliche Weltanschauung" durch die erkenntnistheoretischen Entdeckungen der Kritik der reinen Vernunft für immer gerichtet. Aber, wenn möglich, noch überzeugender ist der Einwand des sittlichen Bewußtseins, der in der Kritik der praktischen Vernunft zu Worte kam. Es ist kein Zufall, wenn wir auch heute an diesem Punkt unsere Wanderung beschließen. Es ist der Höhepunkt, von dem aus man die Welt und das Leben anschauen muß, um eine Welt- und Lebensanschauung zu gewinnen. Wir sagten vorhin, man könne wohl versucht sein, der positivistischen Beurteilung des Menschen recht zu geben: „So ist der Mensch," aber seien wir doch nicht ungerecht und nicht voreilig! So, wie der Mensch sich heute darstellt, so ist „der Mensch" nicht. Er ist nicht so, wie er im August 1914 erschien, so seelengroß, so opferfreudig, so ganz Hingabe, er ist aber auch nicht so ganz Selbstsucht und Gier, wie ihn die trübe, kranke Gegenwart oft zeigt. Damals ins Uebermenschliche erhoben, heute ins Untermenschliche gesunken! Aber selbst wenn der heutige Tiefpunkt das normale Niveau des Menschentums bezeichnete, vergessen wir nicht, daß die Menschen in dieser Luft des rücksichtslosen Egoismus sich selbst nicht wohl fühlen, weil sie — kein gutes Gewissen dabei haben. Von positivistischen Voraussetzungen aus aber müßte gerade das Gewissen dem Egoismus recht geben. Hier liegt die Entscheidung der theoretischen Frage, die wir uns diesmal gestellt hatten, ob es dem Positivismus gelingt, das Lebensproblem der menschlichen Gesellschaft zu bewältigen. Hier liegt aber, was wichtiger ist, auch die Entscheidung der praktischen Frage, der Lebensfrage der Menschheit.

Wir wollen uns streng innerhalb der Grenzen der Weltanschauungsfragen halten und nicht in das

[5]) Vgl. hierzu und zu dem ganzen Aufsatz: O. Kirn, Sittliche Lebensanschauungen der Gegenwart, Leipzig 1917, (S. 27).

Digitized by Google

Gebiet des Religiösen hinüberschweifen. Aber es sei doch gestattet, an ein Bild zu erinnern, das dem Glauben heilig ist, das uns aber auch etwas zu sagen hat, wenn wir einmal von seiner eigentlich religiösen Bedeutung absehen. Der Ausgang der alten Welt stand im Zeichen des Positivismus, des Individualismus, des Egoismus: das rastlose Streben, von der sinnlichen Welt erobernd und genießend so viel als möglich an sich zu reißen, blieb für die herrschenden Klassen und für das weltbeherrschende Rom der einzige Inhalt des staatlichen und des privaten Lebens. Es gab keine überzeitlichen, in einer selbständigen Welt des Geistes verankerten Normen und Wahrheiten mehr, nur als Kunstgriffe zur Bewältigung des Lebens, nur als Fiktionen, um mit Vaihinger zu reden, nur als Diener des Menschen, der sich zum Maß aller Dinge gemacht hatte, fristeten Ideen und Ideale ihr Dasein. So sehen wir diese ausgehende alte Welt verkörpert in dem Vertreter der allgewaltigen kaiserlichen Majestät, in Pontius Pilatus, dem Herrenmenschen mit der purpurumsäumten Toga; er hält sich an das Positive; was bedeutet ihm das Reich, von dem der Mann mit der Dornenkrone sagte, es sei nicht von dieser Welt! Und deutlicher und kürzer kann man den Standpunkt des Positivismus nicht in Worte fassen, als es dort geschah: „Was ist Wahrheit!" Aber es gibt doch eine Wahrheit, es gibt allgemeingültige Gesetze des Denkens und des Handeln, es gibt eine naturüberlegene Welt des Geistes, und der Mann der Schmerzen, der für die Brüder sterbende, wußte noch mehr vom Leben und seinen Werten, vom menschlichen Gemeinschaftsleben und den Kräften, die ihm Dauer verleihen, als das politisch kluge, herrschgewaltige Rom. Und das ist denn auch die Schicksalsfrage, die uns heute gestellt ist: wird wiederum wie damals aus der versinkenden Welt des Egoismus, aus den Trümmern einer egoistischen Civilisation das Menschheitsgewissen sich emporarbeiten und über allen wechselnden Wettern und Wolken die ewigen Sterne sehen? F. A. Lange, der Geschichtsschreiber des Materialismus, schließt sein Buch mit dem geschichtlichen Nachweis, daß der Egoismus letzten Endes doch nicht eine Macht des Fortschritts, sondern der Zersetzung ist; der Positivismus ist in Wahrheit ein Negativismus. Lange sieht eine gewaltige Katastrophe voraus, die einem Erdbeben gleich eine Weltperiode donnernd in den Staub wirft und Millionen unter den Trümmern begräbt. „Gewiß," so ruft er aus, „wird die neue Zeit nicht siegen, es sei denn unter dem Banner einer großen Idee, die den Egoismus hinwegfegt und menschliche Vollkommenheit in menschlicher Genossenschaft als neues Ziel an die Stelle der rastlosen Arbeit setzt, die allein den persönlichen Vorteil ins Auge faßt." So ist es: von innen heraus muß die Erneuerung kommen, „es ist der Geist, der sich den Körper baut," „der Geist ist es, der lebendig macht, das Fleisch ist kein nütze."

„Weh! weh!
Du hast sie zerstört,
Die schöne Welt,
Mit mächtiger Faust,
Sie stürzt, sie zerfällt!
Ein Halbgott hat sie zerschlagen!
Wir tragen
Die Trümmer ins Nichts hinüber
Und klagen
Ueber die verlor'ne Schöne.
Mächtiger
Der Erdensöhne,
Prächtiger,
Baue sie wieder,
In deinem Busen baue sie auf!
Neuen Lebenslauf
Beginne
Mit hellem Sinne,
Und neue Lieder
Tönen darauf!"

Die „Raukar" auf Gotland.

Von Prof. R. Fuchs.

Auf der schwedischen Insel Gotland, deren Inneres ein wenig abwechselungsreiches Kalksteinplateau bildet, die aber an ihren Steilküsten eine Menge von prächtigen Landschaftsbildern darbietet, finden sich an mehreren Stellen des nördlichen Teiles der Ostküste höchst eigentümliche pfeilerartige oder pilzartige Felsgebilde, die sich gruppenweise in der Nähe des Strandes hinziehen.

Es sind die sogenannten „Raukar" (Einzahl rauk), welche schon die Aufmerksamkeit des großen Linné erregten, der in seiner Reisebeschreibung von Gotland das „Raukfeld" von „Kyllej (12 km nordöstlich von dem Hafen von Slite) in folgender anschaulicher Weise schildert:

Digitized by Google

„Auf einem sanft abfallenden Hügel standen viele sehr große und dicke Kalksteinfelsen von vier bis sechs Faden (ca. 7 m bis 10 m 70 cm) Höhe, in Reihen gestellt, wie Ueberreste von Kirchen und Schlössern. Die, welche mehr nach unten am Hügel standen, waren höher als die oberen, so daß

Auch auf den kleinen Inseln und Holmen, an denen der Lokaldampfer, der von Slite nach Faröfund verkehrt, vorbeisteuert (besonders auf dem Inselchen Magö), erblickt man an vielen Stellen eine Menge niedriger Raukar, welche dieser Gegend ein ganz eigentümliches landschaft-

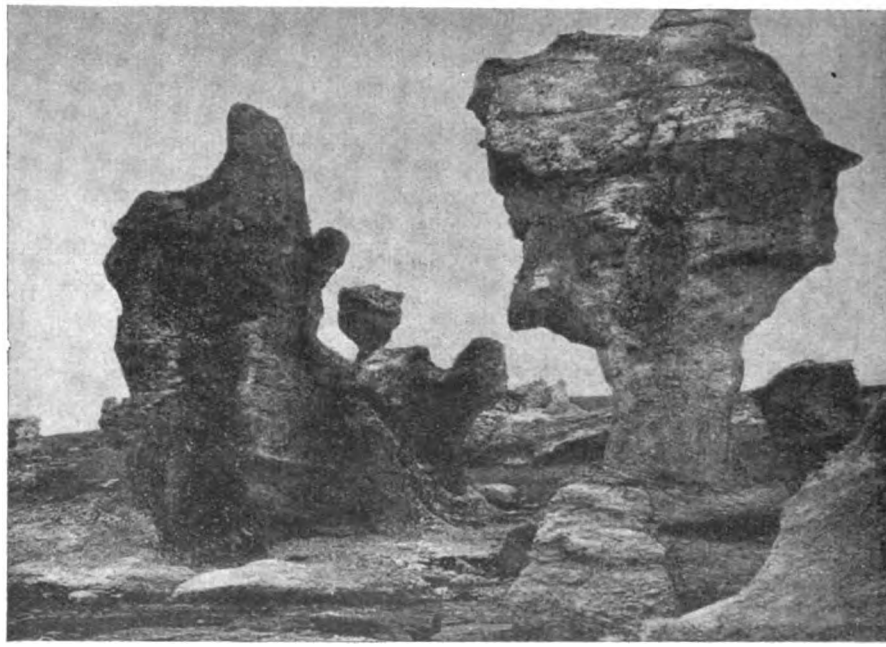


Abb. 1. Raukarlandschaft auf Gotland.

die Köpfe alle gleich hoch erschienen. Wenn man ein Stück von ihnen entfernt war, sahen sie aus wie Standbilder, Brustbilder, Pferde und ich weiß nicht was für Spukgestalten. Unzweifelhaft ist es, daß sie alle ehemals einen Kalkberg gebildet haben, aber später, als das Meer noch beinahe auf gleicher Höhe mit ihnen stand, wurden sie, bis es ihre Wurzeln verließ, immer weiter abgeschliffen, zerrissen und von den schwellenden und brausenden Wogen zu der Gestalt, die sie jetzt haben, umgebildet." (Abb. 1.)

Etwa 6 km nördlich von Kyllej, zwischen der kleinen Bucht St. Valla und den Gehöften von Ala, befindet sich ein anderer „Raukport" inmitten eines schönen Waldes, der die Uebersicht einigermaßen erschwert; es ist der von Lergraf, der sich von dem von Kyllej durch die noch phantastischeren Formen seiner Raukar auszeichnet. (Abb. 2)

Auch 4 km südlich von Slite finden sich in der Nähe der kleinen Ortschaft Klinte einige schöne pfeilerartige Raukar vor, von denen der höchste an unsere einheimische „Barbarine" am Pfaffenstein in der Sächsischen Schweiz erinnert.

liches Gepräge verleihen.

Bei der Herausarbeitung der Raukar aus der ursprünglichen, zusammenhängenden Kalksteindecke sind, wie schon Linné ganz richtig erkannte, in erster Linie die Brandungswellen beteiligt gewesen, denen diese Felspartien ausgesetzt waren, ehe sie der Einwirkung des bewegten Seewassers durch die allmähliche Hebung ihres Niveaus entzogen wurden, eine Hebung, die auch an anderen Punkten der Gotländer Küste durch deutlich erkennbare Strandmarken hoch über der jetzigen Meeresfläche bewiesen wird.

Im späteren Verlaufe ihrer Entwicklung haben dann atmosphärische Einflüsse teils mechanischer, teils chemischer Art, wie Frost, Regen und Wind, an der Herausarbeitung der sonderbaren Felsgebilde weitergearbeitet, indem die weniger widerstandsfähigen Teile allmählich abgetragen wurden, bis endlich nur die festesten Felskerne stehen blieben.

Es hat sich also hier ein Vorgang abgespielt, wie er sich in ähnlicher Weise an vielen Felsküsten (Vorgebirge Kullen in Schweden, Shetland, den Fär-Öern, Helgoland usw.) vollzogen hat, nur

Digitized by Google

mit dem Unterschied, daß die Gotländischen „Raukar" durch die säkulare Landhebung von der ursprünglichen Küstenlinie mehr oder minder weit in das Binnenland versetzt worden sind, so daß ihre Entstehungsart dem naturwissenschaftlichen Laien wie ein Rätsel, wie eine Art Naturwunder erscheinen muß.

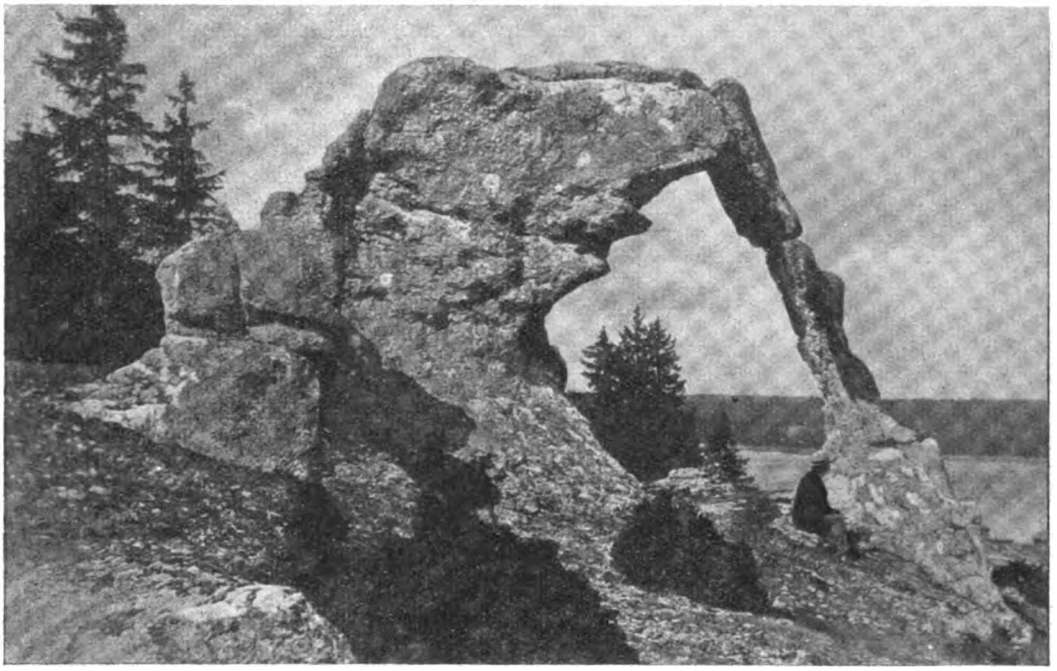


Abb. 2. Pfeilerbogen von Lergraf auf Gotland.

Germanische Goldfunde der Vorzeit.

Von Dr. K. H. Wels, Strausberg.

I.

Seitdem durch die Grabungen Schliemanns und Dörpfelds die klassischen Stätten der homerischen Dichtungen aus dem Dunkel dichterisch-idealisierter Sage in das helle Licht geschichtlicher Wirklichkeit gerückt sind, sind die Anschauungen über die Kulturhöhe des ägäischen Zeitalters von neuem begründet und Begriffe wie „das goldreiche Mykenae" und der „Schatz des Priamos" zum Allgemeingut aller derer geworden, die Anspruch auf Bildung erheben. Daß im entsprechenden Zeitabschnitt das eigene Volkstum, also das der Germanen, eine allerdings nicht im gleichen Maße zentralisierte, aber darum keineswegs geringere Blüte durchgemacht hat, ist jedoch nur einem kleinen Teil der Wissenden bekannt und wird leider noch immer nicht genügend betont. Das altklassische Gold glänzt seit Jahrtausenden hell auf unter der Sonne Homers; vom heimischen Golde schweigt jede Ueberlieferung, und wenn ein Tazitus von dem Seelengolde unserer Vorfahren spricht, so kann er doch nicht umhin, mitleidig lächelnd von der Höhe der großstädtisch-römischen Ueberkultur auf die idyllisch-biedere Bedürftigkeit und Bedürfnislosigkeit unserer Urväter herabzublicken. Wohl bemerkt sein scharfes Kritikerauge die Verfallsmomente in seinem eigenen Volkstum und zeigt sie erbarmungslos auf im Spiegel des Germanentums. Aber er ist doch zu sehr Römer, um diesem ganz gerecht werden zu können, auch zu wenig unterrichtet, um seine Bedeutung über einige große Züge und Umrisse hinaus völlig zu verstehen. Darum mußte bisher jedes Bild, das auf Grund seiner Angaben von den Germanen entworfen wurde, schief und verzeichnet sein, und daher standen unsere Vorfahren in der landläufigen Anschauung den Primitiven Afrikas und Australiens so bedenklich nahe. Erst die planmäßige Spatenforschung und die darauf begründete Vorgeschichtswissenschaft hat hier gründlichen Wandel geschaffen, und wenn ihre Ergebnisse nur lang-

Digitized by Google

sam in breiteren Kreisen Anerkennung gewinnen und die Selbstverständlichkeit von der Ueberlegenheit der altgriechischen Kulturblüte zerstören, so liegt das daran, daß das germanische Altertum noch

Abb. 1.
Tongefäß des Goldfundes von Eberswalde-Messingwerk.
Nach Schuchhardt.

keinen Homer als Verklärer, keinen Schliemann als Wiederentdecker, keine Achill, Agamemnon und Hektor als Verkörperer gefunden hat. Umso wichtiger erscheint die wissenschaftliche Aufklärung.

Betreffs der Edelmetalle kennzeichnet Tazitus in seiner Germania die nordische Kultur durch die Frage: „Ob den Germanen Gold und Silber durch Huld oder Zorn der Götter versagt worden ist, weiß ich nicht, möchte aber auch nicht behaupten, daß Germanien keinerlei Adern dieser kostbaren Stoffe besitze; wer hat je danach gesucht? Jedenfalls legen sie auf ihren Besitz oder Gebrauch keinen Wert." Erst durch die Römer, so glaubt er, hätten die Grenzanwohner auch Gold zu nehmen gelernt. Heute wissen wir, daß der geniale Römer irrt oder falsch berichtet worden ist. Eine überraschende Fülle von Goldfunden — von diesen wollen wir allein sprechen — liegt aus dem germanischen Gebiete vor, ja wir wissen sogar, daß germanische Golderzeugnisse bis nach der Schweiz und nach Frankreich ausgeführt worden sind. Das Rohmaterial ist wohl in der Hauptsache eingeführt worden; doch ist sicherlich auch manches aus heimischen Goldwäschereien gewonnen worden, die wir am Rhein und im Fichtelgebirge nachweisen können. Wenn also Tazitus behauptet, die Germanen zögen das Silber dem Golde vor, so liegt der Grund zweifellos in dem bestehenden Reichtum an Gold und der verhältnismäßigen Armut an Silber.

Der bedeutendste Goldschatz des germanischen Gebietes, an Umfang nur durch die altklassischen Funde übertroffen, ist der von Eberswalde-Messingwerk. Dort stießen im Mai 1913 beim Ausschachten eines Arbeiterwohnhauses auf einem Industriegelände Arbeiter auf einen rohen, aber kunstvoll verschlossenen Tontopf von eiförmiger Gestalt (Abb. 1), der mit goldenen Geräten dicht gefüllt war. Der Schatz bestand aus acht prächtig getriebenen Schalen, zahllosen Schmuckstücken, zusammengedrückten und -gebundenen Golddrähten, einem Goldbarren und einem halben Schmelzkönig, d. h. dem Schmelztigelrückstand, im ganzen mehr als 2½ kg gediegenem etwa 80prozentigem Feingold. Die dünnwandigen Schälchen sind mittels Stanzen und Punzen geschmackvoll verziert. Zwei von ihnen tragen auf dem Boden ein Stern- bezw. Rad-

Abb. 2.
Der Goldfund von Eberswalde-Messingwerk. Nach Schuchhardt.

speichenmuster. Zickzackbänder, Buckel und Kreismuster dienen als Hauptornamente. (Abb. 2). Der Fund gehört der späten germanischen Bronze- bezw. frühen (Hallstatt-)Eisenzeit an, etwa dem achten

Digitized by Google

christlichen Jahrhundert. Der Fundort liegt hart an der Grenze der fremdartigen Lausitzer Kultur, derselben Grenze, die nicht allzuweit entfernt an dem bekannten bronzezeitlichen Dorfe von Buch bei Berlin vorüberzieht. Ueber die Bedeutung des Schatzes herrscht bislang noch keine Einstimmigkeit. Da er auf altem Siedlungsgelände gefunden worden ist, kann er nicht als Opfergabe an die Götter

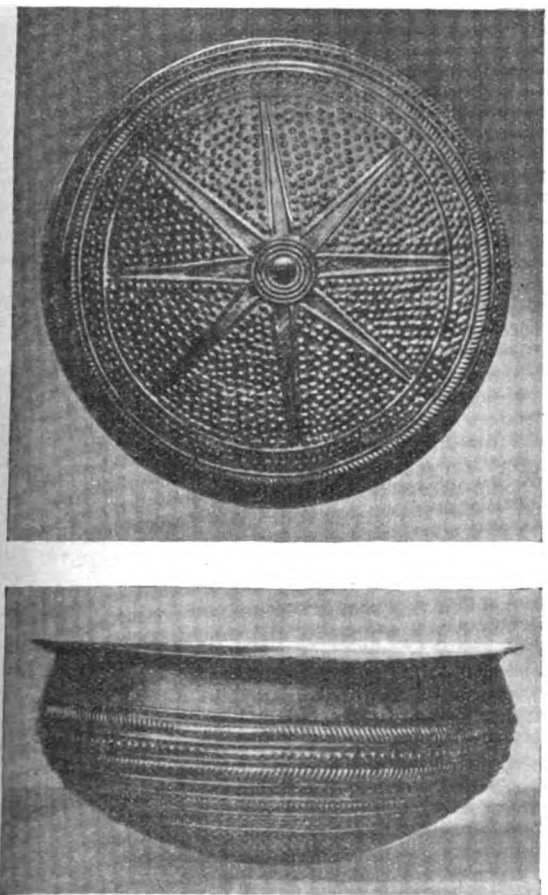


Abb. 3.
Eine Goldschale von Eberswalde-Messingwerk. Nach Schuchhardt.

angesehen werden. Aber auch als Hausschatz eines germanischen Edlen darf man ihn nicht betrachten, da die Schalen zu praktischem Gebrauche im täglichen Leben infolge ihrer Feinheit und ihrer Form ungeeignet erscheinen. (Abb. 3). Somit müssen wir die Stücke als Kultgeräte ansprechen, die als Gaueigentum von einem Fürsten aufbewahrt und bei Weihekten von den Verehrern verwendet wurden. In en Gefäßen, so dürfen wir vermuten, brachte man ann der Gottheit die Opferspende dar, während an sich selbst zu ihren Ehren schmückte. Die Goldspiralen dienten dabei zum Zusammenhalten der Haarschöpfe und Haarsträhnen, die Golddrähte und schmalen Goldstreifen wurden in diese eingewunden, vielleicht auch in die Mähnen und Schweife der Rosse. Das nicht verarbeitete Rohmaterial war dazu bestimmt, bei etwa eintretendem Verlust zu Ersatzstücken verwendet zu werden. Daß der gesamte Fund einheimisches Erzeugnis ist, beweisen die zahlreichen Parallelen des übrigen germanischen Gebietes, beweisen vor allem die entsprechenden Bronzefunde, unter denen ein Gefäß sogar noch den Tonkern der Form im Innern enthält. Damit soll natürlich nicht behauptet werden, daß der Verfertiger in der Fundgegend zu Hause war. Vielmehr wissen wir, daß das Kunstschmiedegewerbe, eines der ältesten bei den Germanen überhaupt, als Wandergewerbe betrieben wurde, daß also der Künstler bei gelegentlicher Anwesenheit die Arbeit ausführte, um nach Vollendung weiterzuziehen. Der prächtige Fund wurde bald nach seiner Auffindung von den Besitzern des Geländes dem letzten Kaiser zur Verfügung gestellt und von diesem der staatlichen Sammlung für Vorgeschichte in Berlin überwiesen, wo er heute mit anderen Goldfunden dieses Museums in einem besonderen Saal vereinigt ist.

Goldschalen der gleichen oder doch nahe verwandter Art liegen aus dem germanischen Norden auch sonst noch in größerer Anzahl vor. Die offenbar älteren weichen von den Eberswalder Gefäßen durch erheblich größere Wandstärke und das Fehlen eines ausladenden Mündungsrandes ab. Beide Erscheinungen kennzeichnen sie als Gebrauchsgegenstände. Darauf deuten auch teilweise die Fundumstände hin. So wurde die starkwandige halbkugelige Schale von Gönnebek bei Bornhöved, dem berühmten Schlachtorte in Holstein, in einem Grab der dritten Periode der Bronzezeit gefunden, wie sich aus den Beigaben, besonders einem Schwert und einem goldenen Armringe, ergibt. Dieses Gefäß weist am Boden einen getriebenen Ring auf, um den zehn kleine Kreise mit einem Buckel und ebenso viele dreifache Kreiswülste mit einem Buckel gruppiert sind. Die übrige Fläche ist mit einfachen bis dreifachen Parallelringen in Treibarbeit geschmückt, zwischen denen senkrecht zu ihnen engere und weitere Strichwülste gestellt sind. Auf dem Fensterbrett eines Bauern in Langendorf bei Stralsund fand ein Sachkenner zwei Goldschalen von Napfform, die der Besitzer vor Jahren beim Pflügen aus der Erde geholt hatte. Die eine ähnelt der Gönnebeker sehr stark und besitzt nur reichere Bodenverzierung, die andere zeigt statt des Strebenmusters auf der Wandung Kreisbuckelreihen, dafür glatten Boden. Der Form nach verwandt ist eine etwas beschädigte Schale von Krottorf, Kreis Oschersleben, im Hallenser Museum. Als Boden-

Digitized by Google

zierat dient hier ein Kreuzband mit einer getriebenen Nabe in der Mitte. Um dieses laufen zwei Bänder mit Buckeln, zwischen ihnen eins mit Ringwülsten. Die Zwickel zwischen den Kreuzspreichen und die Abstände zwischen den Ringbändern sind mit Punktbuckeln erfüllt.

Abweichend von den vorgenannten kuppenförmigen Schalen biegt bei einer weiteren Gruppe der obere sich deutlich absetzende Halsansatz nach innen ein und ladet an der Mündung tellerartig aus. Zwei völlig gleiche Gefäße dieser Art, aufeinandergestellt und eine nicht näher zu bestimmende, weil sofort zu Staub zerfallende Masse einschließend, wurden bei Laadegard bei Hadersleben im Boden gefunden. Ein vielspeichiges Rad ziert den Unterteil, Kreiswülste um einen Mittelbuckel und Parallelbänder die oberen Teile. Nietlöcher verraten uns, daß die Gefäße einst als Schöpfkellen gedient haben. Zwei Schalen von Terheide, Kreis Wittmund, die zusammen mit den Scherben eines Tongefäßes gefunden wurden, in dem sie wahrscheinlich einst geborgen worden waren, zeigen bereits scharfe Gliederung. Ueber der größten Bauchreihe zieht sich die Wandung unmittelbar nach innen ein, so daß der steil aufsteigende kurze Hals von geringerer Weite ist. Der Zierschmuck benutzt die schon bekannten Motive. Fremdartig durch ihre spitze Bodenform wirken zwei Goldgefäße, die bei Grünthal in Süderdithmarschen in einem von Steinen umstellten und angeblich mit Asche erfüllten Tongefäße gefunden worden sind. Das kleinere war als Deckel über das größere gestülpt. Ob sie als Beigaben zu einer Bestattung aufzufassen sind, bleibt zweifelhaft. Die flache Bodenform weisen dagegen wieder zwei ebenfalls im Kieler Museum aufbewahrte Schalen auf, die vom Bocksberg bei Depenau stammen, wo sie unter einem großen Stein zusammen mit einem goldenen Armreif entdeckt wurden. Das eine trägt ein Speichenradmuster in Verbindung mit den sonst üblichen Zierformen. Besonders reich an Goldfunden verwandter Art ist der Norden. Das Kopenhagener Museum besitzt allein 26 Schalen, zu denen noch 7 weitere heute verlorene treten, so daß aus 7 Funden 33 Exemplare stammen. Unter ihnen ist besonders der große Schatzfund von Boeslunde auf Seeland reizvoll (Abb. 4), der aus einem Hügel, dem Borgbjerg, wo die einzelnen Stücke dicht unter der Oberfläche eng beieinander aufgestellt waren, zu zwei verschiedenen

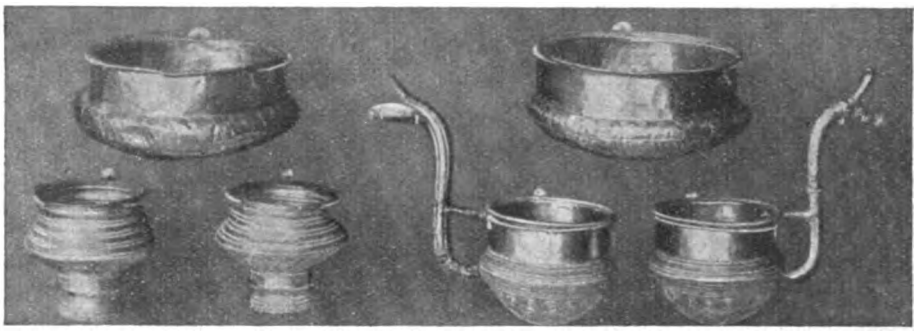


Abb. 4. Goldfund von Boeslunde. Nach Schuchhardt.

Zeiten (1842, 1874) ausgepflügt wurden. Der Hügel ist wohl ursprünglich höher gewesen, aber durch die dauernde Bestellung allmählich abgetragen worden. Der Fund besteht aus zwei Schalen, zwei Pokalen und zwei Schöpfgefäßen, die also je paarweise zusammengehören. Die Schalen zeigen auf dem Boden wieder das Radmuster. Die Pokale erinnern stark an gleiche tönerne Formen aus dem Lausitzer Kulturkreis. Bemerkenswert sind vor allem die Schöpfgefäße. An die unten ziemlich spitz zulaufenden Vasen setzt sich seitlich ein zuerst senkrecht angegossener, dann im rechten Winkel nach oben biegender Bronzegriff, der schließlich in einen stilisierten Pferdekopf endet. Gerade dieses Tierornament ist im germanischen Norden bis in die Spätzeit hinein außerordentlich beliebt. Schon in der älteren Bronzezeit begegnen uns kleine Rasiermesser, deren Handhabe als ein wenn auch noch sehr einfacher Pferdekopf gebildet ist. Die Ohren, anfänglich noch getrennt geformt, verschmelzen bei zunehmender Stilisierung zu einem Horn oder Zapfen. Auf dieser Entwicklungsstufe stehen die Griffgestaltungen der Schöpfgefäße von Boeslunde. Im Gegensatz zu den älteren Tierköpfen sind diese hier recht geschickt dargestellt. Der ganze Griff und der Quersteg sind bis auf den eigentlichen Kopf mit einem Goldstreifen umwunden, ebenfalls eine Technik, die uns aus dem germanischen Norden bekannt ist. Der Fund von Boeslunde ist also nicht nur als typisch germanisch gekennzeichnet, sondern er läßt uns sogar den Zweck dieser Geräte erkennen. Ganz offenbar haben wir das Trinkzeug eines vornehmen Germanen vor uns,

Digitized by Google

das bei festlichen Zechgelagen die Tafel in der Männerhalle geschmückt hat. In den Schalen mag der Trank aufgetragen, in einem großen Krug gemischt, mit den Schöpfern ausgefüllt und in den Pokalen kredenzt worden sein.

Elf ähnliche Schöpfgefäße fand 1862 ein armer Kossät, dem sein Grundherr gestattet hatte, in dem

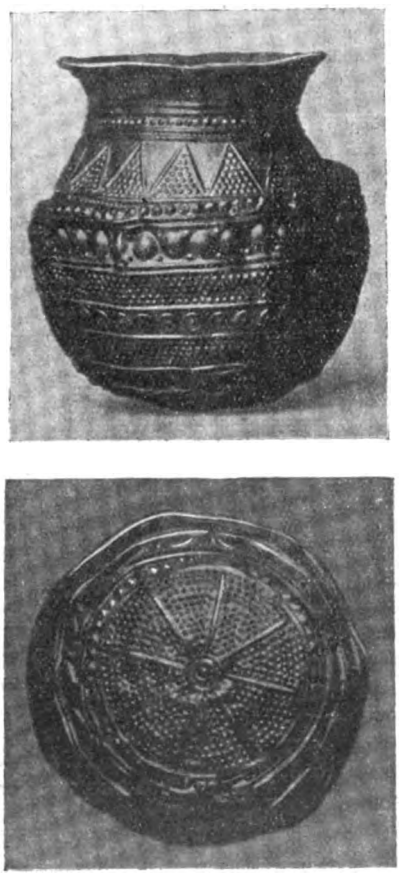


Abb. 5.
Goldbecher von Werder a. d. Havel. Nach Schuchhardt.

hm gehörigen Teile des Lavindsgaard-Moores auf Fünen Torf zu stechen. Nur neun davon sind noch rhalten und befinden sich jetzt im Kopenhagener Museum. Sie lagen in einem größeren etruriſchen Bronzegefäß mit scharfem Bauchknick, kurzem Hals nd ausladendem Rande, das an dem Umbruch zwei Henkel trägt und mit Radsymbolen und stiliſierten Vogelbildern geschmückt ist. Sieben der erhaltenen Schöpfschalen besitzen noch den Pferdekopfgriff, der benfalls aus Bronze besteht und mit Gold nur umleidet ist. Bei zweien ist er abgebrochen. Die Becher selbst sind wieder mit Sternmustern von ier bis sieben Strahlen geschmückt. Auch auf dem idlich von Fünen liegenden Inselchen Avernakö urden unter einem Felsblock sechs solcher Schalen gefunden, deren Griffe allerdings sämtlich abgebrochen waren. Drei weitere stammen von Eilby-Lund auf Fünen, drei von Gjerndrup in Jütland. Unter den schwedischen Goldschalen von Mjövik und Smörkullen fällt letzteres wegen des abgeflachten Unterteiles auf.

Die bisher genannten Goldgefäße wahrten fast alle die Napfform. Wurde dagegen der obere Teil höher gezogen, so entstand eine Becherform, die uns das Goldgefäß des Fundes von Werder a. d. Havel zeigt. (Abb. 5). Es hat auf der Bodenfläche einen achtstrahligen Stern, darüber einen Streifen mit Schwimmvögeln, ein Motiv aus dem Hallstattkreise. Den übrigen Schmuck bilden Punkt-, Buckel- und Kreisbänder und ein breites Band mit punkterfüllten Dreiecken. Zu diesem Becher, der wahrscheinlich in einem Tongefäß gelegen hat, gehören ferner zwei schöne goldene Armringe mit Spiralenden und Armspiralen. Zwei weitere Gefäße aus einem Tonkrug von Vimose Oredrev auf Seeland lassen den Unterteil spitz auslaufen und verengen den Hals so sehr, daß eine Flaschenform entstanden ist. Eins dieser Fläschchen ist aus zwei Blechstücken zusammengelötet. Das Hauptornament weicht von dem der übrigen Gefäße ab, da hier das Speichenrad zu Banddreiecken umgestaltet ist, deren Spitzen alle nach dem dreifachen Mittelkreise gewandt sind.

Zu diesen in der Hauptsache aus Gefäßen bestehenden Goldfunden treten noch zahlreiche Schmuckgegenstände, die großenteils nicht so eindrucksvoll sind, weil sie häufiger als Einzelstücke erscheinen. Zu den ältesten Stücken gehören die sogenannten Noppenringe, bei denen der Draht nicht fortlaufende Spiralwindungen bildet, sondern so umbiegt, daß einer aus übereinanderliegenden Drahtgängen gebildeten Schauseite eine teilweise oder ganz offene Rückseite gegenüberliegt. Diese Noppenringe finden sich in immer zunehmender Zahl in den Gräbern der frühen Bronzezeit Mitteldeutschlands, besonders des mittleren und unteren Saalegebietes, und scheinen häufig von dem aus dem Mittelmeergebiet stammenden Muschelgelde begleitet zu sein. Zeit-

Abb. 6. Goldener Noppenring. Nach Montelius.

lich etwas später, aber nicht über die dritte Periode der Bronzezeit hinaus, treffen wir die Noppenringe auch im germanischen Norden an, in Jütland und Schleswig-Holstein, Mecklenburg, Pommern und Brandenburg. Am zahlreichsten erscheinen sie

Digitized by Google

in den alten Bernsteingegenden, und man hat beobachten können, daß mit der Abnahme des heimischen Meeresgoldes das metallische Gold in den Gräbern zunimmt. (Abb. 6). Die Noppenringe sind demnach nicht bloß Schmuck gewesen, sondern zugleich oder gar vor allem vorzeitliches Geld, mit dem man den nordischen Küstenbewohnern das in den alten Mittelmeerkulturen stark begehrte Elektron zu bezahlen pflegte. Nach der mittleren Bronzezeit zu verschwinden diese eigenartigen Wertmesser, die ringe und breiten Armbänder sind zumeist in Männergräbern gefunden worden, während die Drahtspiralen gewöhnlich einzeln in Männergräbern, paarweise in Frauengräbern auftreten.

Daß das gleißende Edelmetall besonders zur Herstellung oder Schmückung von Kultgeräten geeignet erschien, zeigen die Sonnensymbole des germanischen Nordens, flache Bronzescheiben mit Spiralornamenten, deren Außenseiten mit Gold bedeckt waren. Die berühmteste ist der Sonnen-

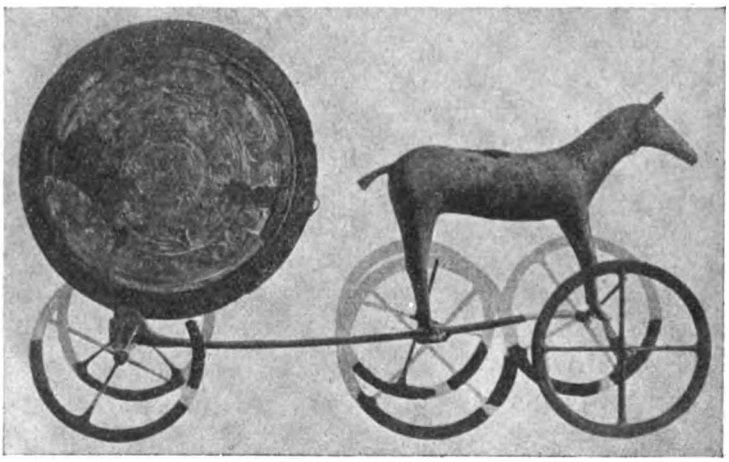


Abb. 7. Sonnenwagen von Trundholm. Nach Sophus Müller.

uns die Herkunft des nordischen Goldmaterials verraten, allmählich ganz. Statt dessen ist das kostbare Metall offenbar nunmehr in Barren (Fund von Messingwerk) oder auch Ringen eingeführt und dann von einheimischen Wanderschmieden bearbeitet worden.

Noch der dritten Periode der Bronzezeit gehören die zierlichen goldenen Gewandnadeln an, von denen eine dem schon erwähnten Fundorte von Gönnebek bei Bornhöved, zwei weitere derselben Gegend, eine Mecklenburg, drei Dänemark entstammen. Von allen ist nur der Bügel erhalten; die Nadel scheint aus vergänglichem Stoffe — man hat an Horn gedacht — hergestellt gewesen zu sein. Die Hauptmasse des zu Schmuckgeräten verarbeiteten Goldes besteht aus Finger-, Hals- und Armringen, aus Spiralen und kleinen Zierschnürchen, endlich aus Draht, der zur Umwicklung von Bronzegegenständen, z. B. Schwertgriffen, verwandt wurde. Wir lernten diese Art bereits an den Griffen der Schöpfgefäße kennen. Besondee Erwähnung mögen noch die sogenannten Eidringe finden, zu denen die an Goldaltertümern so reiche Bornhöveder Gegend einen Vorläufer bietet. Es sind dies massive Reifen, deren Enden in einem vorstehenden Knopf zusammenstoßen. Sowohl auf deutschem wie auf nordischem Boden liegen solche vor. Die Armwagen vom Trundholm-Moor bei Nykjöbing auf Seeland, eine Opfergabe, die auf dem Moore niedergelegt worden ist. (Abb. 7.) Er bildet heute eines der reizvollsten Stücke des so reichhaltigen Kopenhagener Museums. Die übliche Bezeichnung Sonnenwagen ist freilich nicht zutreffend, da das sechsrädrige Untergestell ebensowenig für den Hauptteil wesentlich ist wie Standbrett und Fahrrädchen unter einem Spielpferde. Ein Wagen soll also garnicht dargestellt werden. Wesentlich sind vielmehr allein die goldbelegte Bronzescheibe, vor der ein etwas steifes Pferdchen mit dem uns von den Schöpfgefäßgriffen bekannten Kopf steht. Der Rest einer Oese an dem dem Pferde zugewandten Scheibenrande läßt erkennen, daß dieses ursprünglich durch eine Schnur mit der Scheibe verbunden war, diese also zog. Der Zierschmuck auf der Platte benutzt die auch auf den Goldgefäßen gebräuchlichen Muster. Der übliche Name wird aber auch deswegen von manchen Forschern beanstandet, weil diese der Meinung sind, daß dieses Kultsymbol garnicht die Sonne allein verkörpern soll. Sie vertreten vielmehr din Ansicht, daß es die später bei den Germanen verehrte Götterdreiheit von Sonnen-, Mond- und Wolken- bezw. Windgottheit darstellen soll, eine Dreiheit, deren Symbolzeichen uns tatsächlich auch sonst begegnen, so z. B. auf dem bur-

Digitized by Google

gundischen Runenspeer von Müncheberg, Kreis Lebus, auf dem das Wolkenroß durch das Wolkenschiff ersetzt ist. Einig ist man sich jedoch in der Deutung des merkwürdigen Fundes als Götterbild. Eine ganz ähnliche goldbelegte Bronzescheibe wurde in einem Männergrabe zu Jägersborg bei Kopenhagen aufgedeckt. Sie fügt zu den bekannten Ornamenten noch einen achtstrahligen Stern auf dem Mittelbuckel zu. Zwei weitere stammen aus je einem Männergrabe des Kongeköi bei Lögstov und von Glüsing bei Fallingstedt in Dithmarschen, letztere mit einem sechsspeichigen Radmuster. Auch diese Scheiben darf man wohl als Sonnen- oder Mondsymbole ansehen. Endlich gehört in diesen Vorstellungskreis noch der eigenartige Fund von Nors in Jütland, wo man unter einem Sandhügel ein mit einem flachen Steine bedecktes Tongefäß ausgrub, das mit etwa 100 kleinen ineinandergesteckten goldenen Booten gefüllt war. Sie bestehen aus Stücken dünnen Goldblechs, das durch bronzene Bänder, die Reeling und Spanten andeuten, zusammengehalten werden. Die Wandung mancher Boote ist in der Mitte mit je zwei Figuren aus fünf konzentrischen Kreisen geschmückt. Daß wir es bei diesem Funde mit einer Weihegabe oder mit Kultgerät zu tun haben, ist offenbar. Zweifellos stellen die Boote wieder das Wolkenschiff dar, das das Sonnen- und Mondsymbol über den Himmel trägt. So lassen uns diese Goldfunde einen Einblick in die religiöse Weltanschauung der Germanen tun und legen die Vermutung nahe, daß auch ein großer Teil der übrigen Goldgeräte, soweit sie nicht deutlich als Schmuck erkennbar sind, im Dienste des Götterkults standen.

Das Wetterbäumchen.

Von Adolf Mayer.

Unter dieser Bezeichnung kommt in Holland gegenwärtig eine getrocknete Meeresalge in den Handel mit einer Beschreibung, die den Käufer dazu in dn Stand setzt, sie als Wetterprophet zu benutzen. Sie ist unten mit einer Muschelschale, wie man sie am Strande aufliest, beschwert, so daß sie aufrecht im Wasser schwebt, und so vorgerichtet, sollen die Luftblasen, die an ihr sich ansetzen, schlechtes Wetter vorhersagen. Und zwar zeigen große Blasen Regen oder wenigstens bewölkten Himmel. Kleine Luftblasen oben auf dem Wasser bedeuten Wind usw. Dies Wetterbäumchen, das auch an der deutschen Seeküste nicht unbekannt ist, wird in manchen Kreisen ganz ernst genommen, und es sind Zeitungsartikel über dasselbe erschienen, worin Beobachtungen über dessen Vorausagen mitgeteilt werden. Naturwissenschaftlich ist über dasselbe etwa das Folgende zu sagen:

Die Luftblasen in einem Glase Wasser mit oder ohne fein verzweigte Gegenstände darin, die nur auf die Form der Blasen Einfluß haben werden, entstehen bekanntlich infolge der Uebersättigung des Wassers mit Luft, welches Verhältnis immer eintreten muß, wenn Wasser an der Luft gestanden hat oder sonst mit Gasen gesättigt ist, und dann erwärmt wird. Jedes Glas Wasser auf dem Tische am Bett zeigt allmorgendlich diese Erscheinung, weil es im Schlafzimmer wärmer zu sein pflegt, als im Brunnen oder in der Wasserleitung. Setzen sich grüne Süßwasseralgen an dem Wetterbäumchen an, so wird diese Erscheinung noch verstärkt, weil diese die leichter lösliche Kohlensäure in Sauerstoff umsetzen. Aber dieser grüne Algenschleim soll nach der Vorschrift, die dem Wetterbäumchen beigegeben wird, ja gerade entfernt werden, und so kann man von dieser Komplikation vielleicht absehen.

Im Wesentlichen wird man sich nur zu fragen haben: Bei welcher Wetterlage wird die Blasenbildung wohl dem Beobachter am stärksten ins Auge fallen, wenn er des Morgens seinen Wetterpropheten, der am Fenster steht, zu Rate zieht? Bei schönem Wetter mit Sonnenschein wird die Temperaturdifferenz zwischen Morgen und Abend am größten sein und daher die meiste Aussicht bestehen, keine Bläschen am Morgen vorzufinden. Diese stellen sich erst gegen Mittag ein.

Das ist meines Erachtens alles, was über die Beziehung der Blasenausscheidung zum Wetter ausgesagt werden kann. Was in der Vorschrift gesagt wird von zwei bis drei Tage voraus, von Wettereinzelheiten, von Bedeutung im Sommer und im Winter sind in meinen Augen Verschleierungen der Mißerfolge in der Seele des Beobachters, der natürlich seinen Trost haben muß, wenn das liebe Wetterbäumchen gelogen hat.

Es handelt sich damit meines Erachtens um ähnliches wie die bekannte Auflösung von Kampfer in Alkohol und Wasser, die vor 50 Jahren viele Eigenbrödler in der Wettervoraussage in ihrem Wetterglase am Fenster hatten.

*

Digitized by Google

Totenfest.

Welch' traumhaft stilles Schreiten
den fahlen Hain entlang!
Rings toter Blätter Gleiten
und über Stoppelbreiten
verlorner Glockenklang . . .

Was je dein Herz besessen
an Hoffnung, Glück und Leid,
was unter Gruftzypressen
geschlummert, halb vergessen,
gibt klagend dir Geleit.

Gestalten, längst entschwunden,
brechen des Grabes Bann;
neu bluten alte Wunden,
und tote Wonnestunden
lächeln dich schmerzlich an.

Herz, laß die Sehnsucht schweigen,
die um Vergangnes wirbt! —
Die ew'gen Sterne steigen,
die Heimat dir zu zeigen,
wo jede Klage stirbt.

Reinhold Fuchs.

Vögel des Weltmeeres.[1]) Von G. H. Banning.

Sofort nach dem Frühstück besuchten wir die Nistplätze der Sturmvögel auf der Insel Isabel. (Abb. 1) Sie hatten sich dazu eine Fläche aufgesucht, die, von den Plätzen der anderen Vögel abgesondert, mit Gras bewachsen war. Wir konnten nicht darübergehen, ohne auf Nester zu treten. Der Hügel war ganz mit weißen Brüsten besprenkelt. Als wir die Vögel aufscheuchten, stoben sie in dichten Wolken empor, kreisten aber in unmittelbarster Nähe. Durch keinen Lärm ließen sie sich in die Ferne jagen.

Abb. 1. Nistplatz der Sturmvögel auf der Isabelinsel.

Die Seeschwalben unterschieden sich von denen der Clarioninsel durch himmelblaue statt der gelben Ständer. Das Federkleid war eher bräunlich als weiß. (Abb. 2.) Sie hatten einen andern Teil der Insel inne. Sie verloren keine Zeit mit irgendwelchen Vorbereitungen, sondern legten die Eier einfach auf den Boden. Sie besiedelten sandige oder steinige Uferstreifen oder versammelten sich am Rand des Wäldchens, in dem die Fregattvögel hausten. Einige blieben bei den Jungen, einerlei wie nahe wir ihnen kamen; andere flogen unwillig auf, kehrten aber sofort zurück, nachdem wir uns wenige Schritt entfernt hatten.

Die meisten Seeschwalben haben gegabelte

[1]) Aus: G. H. Banning, „Im Zauber merikanischer Gewässer". Mit 69 Abbildungen und 1 Karte. Leinen ℳ 9.50. (F. A. Brockhaus, Leipzig). Vgl. S. 344.

Digitized by Google

Schwänze wie der Tropikvogel und der Fregattvogel. Laien glauben hieran den Unterschied zwischen Seeschwalben und Möven zu erkennen. Aber die Seeschwalben von der Clarioninsel und der Isabelinsel haben keilförmige Schwänze. Von echten Möven unterscheiden sie sich durch das Fehlen des Grates auf dem Oberschnabel und die weniger ausgeprägte Krümmung an der Schnabelspitze.

Abb. 2. Seeschwalbe mit Jungen.

Nur diese Merkmale sind wirklich bestimmend.

Die häßlichen, schwarzen Fregattvögel entdeckten wir in einem buschartigen Wald (Abb. 3), der sich vom Strand bergan zu einem salzigen Kratersee erstreckte, wo meterlange Eidechsen (Iguanas) in der Sonne faulenzten. Warum sich die Fregattvögel das verfilzte Gebüsch ausgesucht hatten, blieb uns unverständlich. Ihre befiederten Gerippe lagen überall auf dem Boden umher und hingen oben in den Bäumen. Auf jeden lebendigen Vogel kam ein toter. Oft hingen die Leichen dicht bei besetzten Nestern. Wir begriffen, daß sie zitterten und schnatterten. Sie lebten in einem Totenhaus.

Außer den Toten gab es viele Sterbende. Nach dem Grunde brauchte man nicht lange zu fahnden. Geriet ein Vogel unter dichtes Gezweig, dann vermochte er sich nicht mehr zu erheben und verwickelte sich immer mehr, je größere Anstrengungen er machte, um sich zu befreien.

Weibchen und Männchen widmeten sich abwechselnd der Brutpflege. Beide Geschlechter waren glänzend kohlschwarz, nur daß die prahlerischen Herren einen scharlachenen Brustlatz vorgebunden hatten, der sich von einem schmalen roten Streifen zu einer Blase aufpumpen läßt, die ebenso groß wie der Leib des Vogels ist. Auf diese sonderbare Einrichtung schienen die Besitzer außerordentlich stolz zu sein. Anscheinend befriedigten sie ihre Eitelkeit in der Weise, daß jeder den Ballon weiter aufzublasen trachtete als sein Nebenbuhler. Frau Fregatt saß derweil behäbig auf dem unordentlichen Nest, klapperte mit dem langen Hakenschnabel und eiferte die Kämpen an.

Der Fregattvogel wird ungefähr so groß wie ein Bussard. Sein Schwanz ist tief ausgeschnitten, die Flügel sind lang und schmal, die Schwimmhäute der Füße sind mäßig groß. Er ist ein gewaltiger Räuber vor dem Herrn.

Wir sahen eine Möve, die einen Fisch im Schnabel trug und auf dem Weg zum Nest war. Ueber ihr schwebte ein Fregattvogel. Da er der Wasserfläche nicht zu nahe kommen wollte, machte er einige Fintenstöße auf die schwächere Möve, die jeweils nur zehn Meter weit zu fliegen wagte. Schließlich aber, nachdem sie dem Wegelagerer mehrmals ausgewichen war, flog sie doch einmal zu weit und zu hoch. Blitzschnell und pfeilgerade stieß der Räuber herab. Die Möwe ließ voller Schreck ihre Beute fahren und schwenkte ab, während der Schwarzbeflügelte den Fisch in der Luft auffing und damit zum Walde flog.

Auch der Tropikvogel ist ein Räuber, aber ein Räuber edleren Geblüts. Im Aberglauben der Seeleute spielt er dieselbe Rolle wie der Albatros; er ist die beschwingte Seele eines Ertrunkenen. Aber mit Hinsicht auf seine Seeräuberei in Verbindung mit seiner prunkvollen Kleidung sollte man ihn für den Geist eines edelmännischen Bukaniers wie Sir Francis Drake halten.

Die verschiedenen Arten des Tropikvogels weichen in der Färbung von einander ab. Aber ob hellrot, weiß oder schwarz, alle sind sie die Para-

Digitized by Google

diesvögel unter den Flügelträgern des Meeres. Sie glänzen wie Atlas und haben als Verlängerung ihres Schwalbenschwanzes zwei meterlange Federn. Auch sie gehören zu den Fernfliegern, die das weite, blaue Meer aufsuchen und ohne Unterbrechung Hunderte von Kilometern zurücklegen. Manchmal setzen sie sich erschöpft auf die Rahen eines Schiffes, um eine andere Seele hinwegzuführen, wie die Matrosen sagen.

Abb. 3. Seeschwalbe im Heim der Fregattvögel.

Zu Seeräubern, die an Land gehen, gehören Höhlen, was sich bei den Tropikvögeln der Isabelinsel bestätigte. Wir entdecken sie im kühlen Schatten einer großen Grotte, wo die Brandung über die Kiesel rollte, silberne Tümpel in Schaum verquirlend und Regenbögen in die Luft zaubernd. Wie bei den Fregattvögeln übernimmt der männliche Tropikvogel einen Teil der Haushaltsorgen. Wir nahmen das zuerst wahr, als die Alte bei unserer Annäherung einen gellenden Schreckensruf ausstieß, der das Echo in den Felsen weckte und an Herausziehen von Eisenstiften aus Eichenblöcken gemahnte. Sie suchte Schutz bei ihrem Gatten und zwängte sich hinter ihn. Er schimpfte ihr tüchtig aus, hackte mit dem Schnabel nach ihr mußte aber doch schließlich einwilligen. Trotzdem ist das Weibchen kein Feigling. Wenn allein auf dem Nest, flieht es nicht, sondern läßt sich eher totschlagen.

Die sanftgeschwungenen Schnäbel der Tropikvögel sind korallenrot, die Brüste schneeweiß, und die Schleppfedern stehen an Zartheit den feinsten Reiherstößen wenig nach. Diese Schö

Digitized by Google

heit beschränkt sich aber aufs Federkleid. Wenn es wahr ist, daß der Gesang aus der Seele kommt, dann sind diese unsterblichen Geister Ausbünde kreischender Verzweiflung. Man sollte den Aberglauben abändern; so schlimm kann kein einfacher Seemann gewesen sein. Der Tropikvogel ist nicht die salzfrische Seele des Matrosen, sondern die eines Herrengauners, den man für seine Verbrechen gehenkt hat und der zu einem ewigen Gegensatz von Schönheit und Häßlichkeit verdammt ward.

Nirgendwo konnten wir das Vogelleben besser kennen lernen als auf der Insel Isabel. Aber der Fahrplan saß uns im Nacken, und die gleitenden Schwadronen der Sturmschwalben begleiteten uns bei der Ausfahrt im Zwielicht.

Die Bakterien als Helfer des Menschen (Schluß.)

Von Studienrat O. Götze.

Eine Sonderstellung unter den Kohlehydraten nimmt die Zellulose ein, da sie noch verwickelter zusammengesetzt ist als Zucker- und Stärkearten. Die Zellulose ist der wichtigste Bestandteil aller Pflanzen, und ihre Zersetzung durch Bakterien ist somit einer der wichtigsten Vorgänge im Stoffwechselkreislauf der lebenden Natur. Die lebende Pflanze hat diesen verwickelten Stoff aufgebaut; stirbt sie ab, so wird dieser Zellstoff durch Bakterien zusammen mit Schimmelpilzen in einfache Stoffe zerlegt, die von anderen Bakterien wiederum in Stoffe überführt werden, wie sie die Pflanze zu ihrer Ernährung braucht. Dieser Zersetzungsvorgang spielt sich überall im Erdboden, im Schlamm der Teiche, in unseren Wäldern und Feldern, auf den Dungstätten, im Darmkanal der Pflanzenfresser ab, kurz überall da, wo Pflanzenreste vorhanden sind. In der Landwirtschaft hat es der Mensch ständig mit den Zersetzungsbakterien der Zellulose zu tun und ist direkt auf ihre Hilfe angewiesen. Die Umwandlung der Zellulose kann auf zwei Arten geschehen. Durch den Bacillus cellulosae hydrogenicus wird sie zunächst in Zucker übergeführt, aus dem sofort Butter- und Essigsäure, Kohlensäure und Wasserstoff entstehen. Bei dem Bacillus cellulosae methanicus ist der Verlauf derselbe, nur tritt statt des Wasserstoffes das Gas Methan auf, das auch nach dem Ort seiner Entstehung den Namen Sumpfgas führt. Andere Bakterien vermögen die Essig- und Buttersäure bis zu Kohlensäure und Wasser zu zerlegen, so daß letzten Endes als Zerfallsprodukte die Gase Wasserstoff, Methan und Kohlensäure und als Flüssigkeit das Wasser auftreten. Geht der Zerfall so weit, so redet man von einer Verwesung. Bei der Bildung des Humusbodens sind unter Einwirkung des Luftsauerstoffes Schimmelpilze und Bakterien tätig. Dabei findet eine Ueberführung in kohlenstoffsichere Verbindungen, ja sogar in reine Kohle statt. Auf der Wirkung der Bakterien beruht sogar auch die Bildung unserer Kohlen, der wichtigsten Kraftquelle, die in unseren Tagen der Menschheit zur Verfügung steht. Was Bakterien vor Millionen von Jahren geschaffen haben, ist uns heute von Vorteil. Der Verkohlungsprozeß vollzieht sich heute noch in Mooren, Sümpfen und Seen, wo Pflanzenreste langsam unter Wasser geraten und dort eine filzartige Schicht bilden. Unter Abschluß vom Sauerstoff der Luft erfolgt durch Bakterien eine Bildung von Kohlensäure, Methan und Wasser, doch vollzieht sich die Abscheidung von Wasserstoff und Sauerstoff schneller als die des dritten in der Zellulose vorhandenen Elements, des Kohlenstoffs, so daß in dem Zersetzungsprodukt eine Anreicherung von Kohlenstoff eintritt. So bildet sich in unseren Tagen der Torf, genau so sind in früheren Zeiten unsere Braun- und Steinkohlen entstanden. Wenn wir bedenken, daß man den Steinkohlenvorrat Deutschlands auf 1000 Jahre, den der Braunkohlen auf 150 Jahre schätzt, so muß man erstaunt sein über die ungeheure Arbeit, die hier von den Bakterien geleistet worden ist. Gegenwärtig befinden sich in Deutschland 25 000 qkm Moor, von denen vier Fünftel auf Norddeutschland entfallen. Die Mächtigkeit dieser Lager beträgt im Durchschnitt 10 bis 12 m.

Unsere Pflanzenfresser, wie Rind und Pferd, können durch Zellulosebakterien die Zellulose bis auf einen Rest von 5 Prozent ausnutzen. Es tritt dabei starke Gasentwicklung auf. Da unser Körper solche Bakterien nicht besitzt, so verläßt die Zellulose ihn im Kot unverdaut.

Ueber die Eiweißgärung oder die Fäulnis ist man noch recht wenig unterrichtet. Experimentelle Prüfungen mit Reinkulturen sind deshalb schwierig, weil einmal Eiweißstoffe schwer rein von anderen Bakterien zu halten sind und weil sie zum anderen recht verschieden aufgebaut sind. Die Eiweißstoffe wie Fleisch, Hühnereiweiß, Bluteiweiß usw., sind chemisch die verwickeltsten Körper. Sie enthalten neben den Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, die einzig und allein die Bausteine der Fette und Kohlehydrate sind, noch Stickstoff, Schwefel und Phosphor. Ihre Zersetzung wird

Digitized by Google

infolgedessen auch verwickelter sein, vor allem treten bei ihnen die typischen Fäulnisgase Schwefelwasserstoff und Ammoniak auf, die sich sofort durch ihren Geruch verraten. Ihre Zerlegung durch die Bakterien geht in vielen Etappen vor sich.

Zunächst erfolgt ein Abbau zu den einfacheren Peptonen und Aminosäuren, aus denen zuletzt die einfachen Verbindungen Wasser, Wasserstoff, Ammoniak, Stickstoff, Schwefelwasserstoff, Harnstoff oder statt dessen Harnsäure und Hippursäure entstehen. Allen fäulniserregenden Bakterien ist ihre Empfindlichkeit gegen Säuren gemeinsam, deshalb wird die Fäulnis, da zunächst immer die Zerlegung der Kohlehydrate in Säuren erfolgt, anfangs unterdrückt. Langsam setzt sie jedoch dann ein, und das dabei sich bildende Ammoniak bindet chemisch die Säuren und macht schließlich die Lösungen alkalisch, in denen die Fäulnisbakterien leben können. Bei der Verdauung eiweißhaltiger Nahrung durch unseren Körper wird diese im Magen durch den salzsäurehaltigen Magensaft und das Ferment Pepsin in einfachere, wasserlösliche Stoffe abgebaut, die von unserem Körper ausgenutzt werden. Da im Dünndarm noch Milchsäuregärung erfolgt, so ist eine Fäulnis des im Speisebrei noch vorhandenen Eiweißes nicht möglich. Erst im unteren Teil des Dünndarms erfolgt Vernichtung der Säure durch den alkalischen Darmsaft, so daß nun der Speisebrei chemisch neutral in den Dickdarm eintritt. In diesem geht das noch ungenutzte Eiweiß durch Fäulnis verloren. Dabei entstehen neben den oben genannten Fäulnisgasen noch Indol und Skatol, die dem Kot seinen ekelhaften Geruch verleihen. Bei der echten Fäulnis fehlen sie meist. Von den zahlreichen Fäulnisbakterien seien genannt der Bacillus putrificus, ein anaërober Fäulniserreger, der in der Erde, im Dünger, in der Jauche und in den Leichen auftritt. Bakterien der Proteusgruppe, die sowohl mit als auch ohne Luft existieren können, treten bei Fleischvergiftungen auf und bilden bei ihrer Vermehrung im Darmkanal Gifte. Im Darm tritt als Eiweißzersetzer Bacterium coli commune auf. Der Bacillus ramosus baut Eiweiß zu Ammoniak ab. Die Urobakterien zerlegen Harnstoff in Kohlensäure und Ammoniak.

Mit der Fäulnis in gewisser Beziehung verwandt ist die Käsereifung. Bereits oben war bei der Behandlung der Milchsäurebakterien erwähnt worden, daß beim Sauerwerden der Milch das Kaseïn gerinnt und zur Käsebereitung verwendet wird. Man erhält hieraus die Sauermilchkäse. Nach einer anderen Methode können die Eiweißstoffe der Milch durch Lab zum Gerinnen gebracht werden. Lab ist ein Ferment, das aus den getrockneten Magen von Kälbern, die höchstens drei Wochen alt sein dürfen, gewonnen wird. Es scheidet neben dem Kaseïn noch andere Eiweißstoffe ab, die gleichzeitig eine Zersetzung erleiden. Aus den durch Lab gewonnenen Eiweißstoffen erhält man je nach der Behandlung die Weich- oder Hartkäse. Zur Käsereifung ist zunächst eine Temperatur von 15 bis 20 Grad Celsius, später von 10 bis 15 Grad Celsius und außerdem ein hoher Feuchtigkeitsgrad der Luft nötig. Die Reifung der Käse ist sehr verwickelt und vollzieht sich bei den einzelnen Käsearten verschieden. Neben rein chemischen Prozessen, die durch Fermente veranlaßt werden, laufen solche parallel, die von Bakterien und Schimmelpilzen ausgehen. Die Eiweißstoffe werden zuerst zu den einfacheren Eiweißarten, den Albumosen und Peptonen, abgebaut, diese dann zu Aminosäuren, diese zu Ammoniak, Alkoholen und Säuren. Die Bakterien, die hieran beteiligt sind, gehören der Gruppe der Heubazillen an, wie Bacillus subtilis, Micrococcus casei liquefaciens, Bacterium casei. Die Fette werden durch ein Ferment der Schimmelpilze, die Lipase, in Glyzerin und Fettsäuren gespalten. Die bei dem Zerfall der Fette und Eiweißstoffe entstandenen Säuren werden zum Teil durch Ammoniak gebunden oder gehen mit den Alkoholen Verbindungen ein, die dem Käse Geruch und Geschmack verleihen. Infolge chemischer Bindung geht der Wassergehalt der Käse zurück. Milchzucker wird zu Milch- oder Buttersäure umgewandelt. Die Lochbildung gewisser Käsearten beruht auf der Entwicklung von Kohlensäure aus Milchzucker oder eiweißhaltigen Substanzen. Zur Fäulnis, und damit schädlich, kann die Käsereifung werden, wenn die Milch von vornherein unsauber war und Kuhkot enthielt. Durch die Tätigkeit gewisser Bakterien kann der Käse einen bitteren Geschmack und widerlichen Geruch bekommen, ja es können sich Gifte in ihm bilden. Blaue und schwarze Flecken deuten ebenfalls auf Fäulnis hin.

Von den Zersetzungsprodukten, die die heterotrophen Bakterien bei dem Abbau der organischen Verbindungen geschaffen haben, können einige, wie Wasser und Kohlensäure, sofort von der Pflanze zum Aufbau neuer organischer Stoffe verwandt werden, während andere, wie Wasserstoff, Stickstoff, Ammoniak und Schwefelwasserstoff mit Hilfe der autotrophen Bakterien in solche Stoffe übergeführt werden, wie sie die Pflanze gebrauchen kann. Der Kreislauf ist dann geschlossen.

Unter den autotrophen Bakterien sind im Haushalt der Natur diejenigen, die den Stickstoff für die Pflanze in geeignete Form überführen, äußerst wichtig, da sie nicht imstande ist, den in großer Menge in der Luft enthaltenen Stickstoff sofort aufzunehmen. Dabei muß man die Azotobakter, die diesen elementaren Stickstoff verarbeiten können, von den „nitrificierenden" Bakterien unter-

Digitized by Google

scheiden, die Stickstoffverbindungen umwandeln. Die Pflanze kann den Stickstoff nur in der Form der Salpeter durch die Wurzeln, in Wasser aufgelöst, aufnehmen.[1]) Alle Stickstoffverbindungen müssen zu Salpetern oder Nitraten durch Bakterien umgeändert werden. Aus diesen Salpetern baut die Pflanze das für sie wichtige Eiweiß auf, das weiterhin durch pflanzliche Nahrungsaufnahme in den Körper von Tier und Mensch gelangt. Ohne Stickstoff kein Eiweiß. Nun ist der Stickstoff mit 79 Prozent in dem Gasgemisch Luft enthalten. Da er chemisch nur unter Aufwendung von Energie mit anderen Elementen sich vereinigt, so ist er für die Pflanzen bis auf die Gruppe der Leguminosen, zu der Lupinen, Seradella und andere gehören, unbrauchbar. Nur diese genannte Pflanzengruppe[2]) macht eine Ausnahme, die durch die Forscher Hellriegel und Wilfarth aufgeklärt wurde. Sie zeigten, daß die Stickstoffbindung durch Bakterien erfolgt, die in den Wurzeln der Leguminosen leben und dort kleine Knöllchen bilden. Es ist der Bacillus radicicola, der im Boden lebt und durch die Wurzelhärchen in das Rindengewebe der Wurzeln gelangt, wo er sich ansiedelt. Die zur Bindung des Stickstoffes nötige Energie entnimmt er aus der Umwandlung von Zucker- und Stärkearten, die im Acker als Pflanzenreste stets vorhanden sind oder durch die Tätigkeit von Algen geschaffen werden. Soll Zellulose als Kraftquelle in Frage kommen, so müssen zellulosevergärende Bakterien den Abbau bis zur Stärke oder zum Zucker bereits vollzogen haben. Bei der Entwicklung der Samen der Wirtspflanze verschwinden die Knöllchen. Bereits im Altertum hatte man die Erfahrung gemacht, daß ein Feld, nachdem es mit Luzerne und Wicken bestellt worden war, nicht gedüngt zu werden brauchte. Von dieser Tatsache macht unsere heutige Landwirtschaft praktischen Gebrauch dadurch, daß sie die Leguminosen als Zwischenfrucht oder zur Gründüngung benutzt. Man verfährt dabei entweder so, daß man die Pflanzen aberntet, die Wurzeln und Stoppeln im Boden läßt und dann umpflügt, oder so, daß man die ganze Pflanze umpflügt. Das letztere Verfahren ist die eigentliche Gründüngung. Durch das Verfaulen der Knöllchen gelangen die Bakterien wieder in den Boden. Diese Art der Stickstoffbindung wendet man vor allem auf leichten Böden, den Sandböden, an, da Lupinen und Seradella diese bevorzugen. Um die Knöllchenbildung zu bekommen, impft man die Böden mit Reinkulturen des Bacillus radicicola oder mit Kulturerde, die bereits Leguminosen getragen hat. Um einen Begriff zu bekommen, wie weit diese Gründüngung angewandt wird, sei erwähnt, daß in Preußen im Jahre 1900 365 000 Hektar Lupinen und 209 000 Hektar Seradella umgepflügt wurden. Man ersparte damit eine Chilesalpetereinfuhr im Werte von 86 Millionen ℳ.

Ferner müssen durch die Stallmistdüngung stickstoffbindende Bakterien auf die Aecker gelangen, da man experimentell durch eine Aufschwemmung von Pferdemist Stickstoffbindung nachweisen konnte. Darin ist wohl der Wert einer Stallmistdüngung zu suchen. Unter diesen selbständig im Boden lebenden Stickstoffbakterien ist der Azotobacter chroococcum der bekannteste. Aehnlich wird sich die Stickstoffbindung im Wald und auf den Wiesen abspielen. Die zum Leben der Azotobacter nötige Temperatur muß mindestens 15 Grad Celsius betragen, außerdem zeigen die Azotobacter in Gegenwart von Phosphorsäure und Kalk eine erhöhte Tätigkeit. Als zur Zeit der Dreifelderwirtschaft stets ein Drittel der Flur als Brache liegen blieb, waren es die Azotobacter, die den durch die vorausgegangenen zwei Ernten erschöpften Boden mit Stickstoffverbindungen wieder bereicherten. Seit der Einführung des Chilesalpeters durch die künstliche Düngung als Stickstoffersatz ist die Brache überflüssig geworden; alle Felder konnten in Bewirtschaftung genommen werden. Neuerdings besorgt unsere hoch entwickelte chemische Industrie auch die Bildung von Stickstoffverbindungen, die der Landwirt als künstlichen Dünger den Aeckern verabreicht, aber bei vielen dieser Düngemittel muß er, wie wir noch sehen werden, die Hilfe der Bakterien in Anspruch nehmen.

Neben diesen den elementaren Stickstoff der Luft verarbeitenden Bakterien stehen solche, die nur seine Verbindungen benutzen. Bei der Fäulnis war als wichtiges Zersetzungsprodukt unter anderem das Ammoniak entstanden. Dieses Ammoniak, das jedermann vom Salmiakgeist her kennt, der eine Auflösung dieses Gases im Wasser ist, wird von den sogenannten Nitrifikations- oder nitrifizierenden Bakterien bis zur Salpetersäure umgewandelt. Dieser Prozeß ist chemisch eine Verbrennung, braucht also Sauerstoff, und zwar vollzieht er sich in zwei Phasen. Zuerst wird das Ammoniak durch die Nitritbakterien wie Nitrosococcus und Nitrosomonas zu salpetriger Säure verbrannt; die dabei frei werdende Wärme brauchen die Bakterien, um die zu ihrem eigenen Aufbau nötige Kohlensäure aufzunehmen und in organische Kohlenstoffverbindungen wie Kohlehydrate, Fette und Eiweiß überzuführen. Diese Verbrennung führen die Bakterien nur in 0,2- bis 0,3prozentiger Lösung aus, bei 1prozentiger Lösung hört sie auf. Die entstehende salpetrige Säure gibt mit Kalk oder Kali

1) Nach neueren Forschungen können viele Pflanzen auch Ammoniak aufnehmen. Die meisten ziehen allerdings Salpeter vor.
2) und Oelweiden und Erlen. Anm. d. Red.

Digitized by Google

sofort salpetrigsaure Salze oder Nitrite. In der zweiten Phase erfolgt durch die Nitratbakterien wie Nitrobacter die weitere Verbrennung der salpetrigen Säuren zu Salpetersäure, die mit Kalk oder Kali die Salpeter ergibt, d. h. die Stickstoffverbindung, die die Pflanze nun aufzunehmen vermag. In der Natur vollziehen sich diese beiden Umsetzungen nebeneinander, so daß man das Zwischenprodukt, die salpetrige Säure, nicht beobachtet.

Die riesigen Salpeterlager in Chile verdanken ihre Entstehung ähnlich wie unsere Kohlenlager der Tätigkeit der Bakterien in früheren Zeiten. Ebenso nutzte der Mensch die Hilfsbereitschaft derselben aus, als er in der Zeit vor der Erschließung der Salpeterlager Chiles Salpeter in den Salpeterplantagen herstellte. Man vermischte in Erdgruben tierische Abfälle, wie Fleisch von verendetem Vieh und Urin mit Seifenlösung und Kalk. Es erfolgte zunächst durch Fäulnisbakterien ein Abbau des Eiweißes und des Harnstoffes, wie oben geschildert worden ist, und dann eine Umwandlung des Ammoniaks des Fäulnisprozesses bis zum Salpeter. Auch wenn heutigen Tages der Landwirt den Stickstoff als Kalkstickstoff, Ammonsulfat, Leunasalpeter, Harnstoff usw. als künstlichen Dünger gibt, so erfolgt eine Umwandlung durch die Bakterien bis zum Kali- oder Kalksalpeter. Darauf beruht auch die Beobachtung, daß Salpeter auf die Pflanze sofort, Ammoniakverbindungen langsamer wirken.

Als Zersetzungsprodukt der Eiweißstoffe tritt noch der Schwefelwasserstoff auf, der von Schwefelbakterien wie Beggiatoa alba und Thiotrix nivea bis zur Schwefelsäure verbrannt werden kann. Der Prozeß vollzieht sich in zwei Etappen. In der ersten wird der Schwefelwasserstoff zu Wasser und Schwefel verbrannt. Diesen Schwefel lagern die Bakterien als Reservestoff in ihrem Plasma ab, ähnlich wie sich die Pflanze eine Reserve in der Stärke und das Tier im Fett anlegt. Diesen Schwefel verbrennt sie dann in ihrem eigenen Stoffwechsel bis zur Schwefelsäure; die dabei als Wärme frei werdende Energie benutzen die Bakterien zur Aufnahme der Kohlensäure. In der Natur trifft man sie überall da, wo Eiweißstoffe verfaulen, z. B. in Schwefelquellen, Sümpfen, Meeresbuchten usw. Da sie sowohl Schwefelwasserstoff als auch Sauerstoff zu ihrem Leben nötig haben, so gedeihen sie im Wasser dort, wo der aufsteigende Schwefelwasserstoff und der von der Oberfläche in das Wasser vordringende Sauerstoff aufeinander treffen. Dort bilden sie eine Bakterienplatte. Die von ihnen gebildete Schwefelsäure ergibt durch chemische Umsetzungen mit anderen Salzen schwefelsaure Salze, die die Pflanze wieder aufnehmen kann. Da der Boden in der Nähe der menschlichen Siedlungen, die Flüsse und die Entwässerungsanlagen der Städte Schwefelwasserstoff enthalten, so leisten diese Bakterien eine wichtige hygienische Arbeit durch die Umsetzung dieses Gases.

Außerdem gibt es eine zweite Gruppe von Schwefelbakterien, die sofort Schwefelsäure aus dem Eiweiß bilden. Eine dritte Gruppe baut die Schwefelsäure zu Schwefelwasserstoff ab, der wieder von Bakterien der ersten Gruppe verarbeitet werden kann. Eine vierte Gruppe vermag Thiosulfate zu Sulfaten und tetrathionsauren Salzen zu verbrennen. Diese Thiosulfate können vielleicht aus dem Eiweiß sofort entstanden sein oder durch stufenweise Verbrennung von Schwefelwasserstoff. Das Endprodukt können immer wieder Sulfate und Tetrasulfate sein, die die Pflanze wieder aufnehmen kann, wodurch auch für den Schwefel der Kreislauf geschlossen ist. Die Bakterien der letzten Gruppe treten oft auf den in der Photographie gebrauchten Fixiersalzlösungen auf, die infolge der Umwandlung des Natriumthiosulfats zum Natriumsulfat und -tetrathionat unbrauchbar werden.

Auch für die bei den Zersetzungen von organischen Stoffen entstehenden Gase, Wasserstoff und Methan, gibt es Bakterien, die sie verbrennen und sie somit in den großen Kreislauf einordnen. Wasserstoff wird so zu Wasser, und Methan zu Wasser und Kohlensäure verbrannt.

Zum Schluß sei noch die Gruppe der Eisenbakterien erwähnt, über deren Lebensvorgänge man noch nicht bei allen Bescheid weiß. Scheinbar beruhen alle Lebensfunktionen bei ihnen auf der Oxydation von Eisenoxydul oder Eisenoxydulsalzen zum Eisenoxyd. So weiß man von Spirophyllum ferrugineum, daß es Eisenoxydulcarbonat zu Eisenoxyd und Kohlensäure verbrennt. Die entstandene Verbrennungswärme ermöglicht wiederum die Aufnahme der Kohlensäure. Das dabei außerdem entstandene Eisenoxyd lagern sie in ihren Hüllen ab, die infolgedessen sehr widerstandsfähig werden und sich nach dem Ableben der Bakterien nur ganz langsam zersetzen, wobei sich dann am Boden stehender Gewässer das Sumpf- und Raseneisenerz bilden kann, ein Erz, das heutigen Tages für Deutschland infolge des Verlustes der Minettelager Lothringens sehr wichtig ist und in der Umgebung von Hannover abgebaut wird. Unerwünscht sind die Eisenbakterien, wenn sie sich in Wasserwerken und Wasserleitungsrohren ansiedeln und diese verstopfen.

Nicht immer als Feinde treten die Bakterien, wie wir in diesen Zeilen gesehen haben, dem Menschen entgegen, sondern vielfach als Freunde, als unersetzlicher Helfer, deren Arbeit im Haushalt der Natur von anderen Lebewesen nicht übernommen werden kann. Ihre verschiedenen Lebensbedingun-

Digitized by Google

gen hat der Mensch zunächst unbewußt, in neuerer Zeit vielfach bewußt gegeneinander ausgespielt und damit Wirkungen erzielt, wie sie ihm erwünscht sind. Mögen diese Zeilen manchen Leser von der Bazillenfurcht etwas geheilt und ihm die Augen geöffnet haben, daß das ganze Leben an der Oberfläche unserer Erde ohne die Tätigkeit dieser kleinsten Lebewesen nicht möglich ist.

Kröten der Heimat.

Von Matthias Brinkmann.

Brr – eine Kröte! ruft das vom verregneten Himmelfahrtsausflug zurückkehrende Modefräulein aus, als es über die Wassertümpel der Landstraße dahintrippelt und vor sich ein graues, ihm greuliches Ungetüm schwerfällig dahinhupfen sieht. Brr – eine Uitsche! schreit die Magd, da sie aus der Kellerecke im Dunkeln Kartoffeln herlangen will und ein quabbeliges, kaltes Etwas mit ihren

Erdkröte.

ingern berührt hat. Ha – eine Kröte! spricht r Gärtner zu seiner Tochter, trage sie doch nach n Salatbeeten, die Schnecken nehmen dort übernd. Schonet die Kröten! mahnt der Lehrer die chüler, als sie Feuerunken fangen wollten, die Wasserkolke ruderten.

Der Volksmund mißachtet die Kröten, wenn ein häßliches und patziges Gebaren an Menen krötenhaft bezeichnet. Die Kröten sind notndige Glieder in der Kette einheitlichen Naturchehens, und ihre scheinbare Häßlichkeit ist nur eckmäßig, dem Naturfreund daher Schönheit. ıs plumpe Aeußere, die feuchte, harte, mit arzen übersäte Haut passen zu Schlupflöchern, genwetter und Nacht.

Tagsüber läßt sich die Kröte kaum sehen. Sie kriecht sich zwischen Steinen oder in anderen klen Winkeln. Nachts aber geht sie auf Beute und verzehrt ungeheure Mengen von necken, Würmern und Insekten aller Art, zust solche, die von anderen Schädlingsfressern chmäht werden. Dadurch wächst ihr Wert. n die Kröte bei langdauernder Trockenheit wenig Nahrung finden, hungert sie unter Umständen wochenlang. Wer wollte es ihr verübeln, wenn sie zu Hungerzeiten nach einem Gewitterregen schon bei Tage aus ihrer Höhle hervorkommt, um nach Beute Ausschau zu halten, die durch die Feuchtigkeit hervorgelockt wird. Daß ihr Äußeres nicht nach jedermanns Geschmack ist, kann der schwerfälligen Kröte nur dienen. Selbst wenn es Menschen gibt, die mit dem Dichter annehmen, sie speie Gift aus, wird ihr auch dies nur nützen. Freilich sondert sie im Falle des Angriffes ein giftiges Sekret aus, das jedoch keineswegs wie vom Feuersalamander ausgespritzt wird.

Im Notfalle nehmen einige Kröten zu Verzerrungen von Körperteilen Zuflucht. Die Feuerunke legt die Vorderfüße auf den Nacken und hebt den Kopf und den Hinterteil des Körpers nach oben, so daß die gelb-schwarz marmorierte Bauchseite zum Teil sichtbar wird. Sie wirft sich selbst auf den Rücken. Durch die auffälligen Schreckfarben wird sie nicht nur ängstliche Menschenkinder, sondern auch Tiere fernhalten.

Als Nachttier, das vorzugsweise langsam sich fortbewegende Feld- und Gartenschädlinge vertilgt, darf sie sich eine gewisse Ruhe leisten. So macht sie denn auf uns, wenn wir sie am Tage überraschen, das Bild größter Behäbigkeit. Mit ihren großen Augen, in denen sich keinerlei Erregung widerspiegelt, sieht sie uns regungslos an. Man hat von Glotzaugen gesprochen. Wer die Augen der Erdkröte, der Feuerunke oder der Geburtshelferkröte anschaut, wird selbst im Auge Schönheit entdecken und entzückt sein über die zwei breiten Bänder wundersamster Goldfarbe auf der Iris. An der Gesamtgestaltung finden wir manche Zweckmäßigkeit. Der dickbauchige Körper ermöglicht eine reichlichere Nahrungsaufnahme und längeres Fasten. Die kurzen Beine sind Lebensbedürfnis für das durch Strauchwerk und Stein schlüpfende Tier. Die warzige, schleimige Oberfläche gibt nicht allein mechanischen Schutz, sondern verhindert auch vorschnelles Trocknen. In der unscheinbaren Zeichnung des Rückens wird man eine Schutzfärbung erkennen. So ist die Feuerunke auf hellem Untergrunde grau, auf schwarzem Boden dunkel gefärbt.

Weil die Kröte ein Nachttier ist und durch

Digitized by Google

natürliche Mittel geschützt wird, ist sie im allgemeinen wenig furchtsam. In der Gefangenschaft lassen sich Kröten derartig zähmen, daß sie aus der Hand fressen, während einige Schlangenarten überhaupt jede gereichte Nahrung beharrlich verschmähen.

Unsere Kröten werden uns noch lieber, wenn wir gegen Abend oder nachts ihrem Gesange lauschen. Vor dem aufdringlichen, auf die Dauer unerträglich werdenden Froschgequarre mag mancher Türen und Fenster schließen. Den weichen, schwermütig klingenden Ruf der Unken hört man gern.

Das Wort Unke kann nur bei denen, die nichts vom Leben der Natur kennen, ein Schaudern auslösen. Eine sprachliche Entgleisung hat Unken mit Unheilverkünden gleichgestellt. Der Unkenruf verkündet in Wirklichkeit Heil. Das weiche Flöten ist nämlich Paarungsruf. Der nützlichen Helfer im Kampf gegen Schädlinge werden bald mehr sein. Lauschen wir unter dieser Vergegenwärtigung dem vielstimmigen Sang, weich und weihevoll wie die Nacht selbst, wird das Herz um so leichter geöffnet für die Harmonie in der Natur. Die Schönheit der Nacht wird entdeckt.

Die Nachtmusik der Geburtshelferkröte ist am wirkungsvollsten. Eine dieser Kröten sitzt furchtlos am vielbegangenen Wege und läutet. Eine andere antwortet in höherer, eine weitere in niedriger Tonhöhe. Viele Stimmen einen sich zu einem Tongemisch, das wie Glockengeläute klingt. Wer sinnend diesem Läuten lauscht, versteht, wie der Volksglaube Teiche und Wasserkölke umwinden konnte mit geheimnisvollen Erzählungen von versunkenen Dörfern oder Schlössern. Es gelingt uns, einen der Flötisten zu fangen. Unser Staunen wächst, als wir den um die Hinterbeine gewickelten Laich feststellen. Das Tier kann also nur ein Männchen sein, das auf diese einzigartige Weise die Brutpflege bis zum Ausschlüpfen der Larven betreibt.

Das Geläut der Feuerunken ist nicht ganz so wohlklingend. In der Regel aber sind sie in größerer Zahl am Laichplatze vertreten, so daß ein eindrucksvolles Konzert, wohl ein wenig leiser und mit weniger lang ausgedehnten Einzeltönen, hörbar wird. Ich erinnere mich eines Erlebnisses während der Kriegszeit auf einem größeren Truppenübungsplatz, auf dem ich keine Unken erwarten konnte. An einem Sonntagnachmittag schlenderte ich über den einsamen Platz dahin, um mich zu ergötzen an dem Treiben der Wasservögel. Da vernahm ich Glockengeläute. Es konnte nur von der weit entfernten Dorfkirche herüberschallen. Ein Läuten zu solch ungewohnter Zeit? Sollte ein neuer Sieg errungen sein? Der Irrtum klärte sich bald. Nach dem Ueberschreiten der Sanddüne wurde das Geläute immer heller. Ein flacher Teich lag vor mir. Rotbäuchige Unken des Teiches, typische Bewohner des Tieflandes, waren die Urheber. In gebirgigen Gegenden wird diese Unke vertreten durch die gelbbauchige Bergunke. Ihr Gesang ist weniger laut, wenn auch von derselben bezwingenden melodischen Kraftfülle.

Weniger wohlklingend wirkt das Gemurre der Erdkröte während der Laichzeit im April, aber immer noch angenehmer als das Geknurre des laichenden Erdfrosches in den ersten Sonnentagen des März. Die Krötenhochzeit ist jedoch ein Erleben eigener Art. Der Teich und seine Ufer wimmeln von Kröten. Von allen Seiten kamen sie heran und fanden trotz langer Nachtmärsche nach den Strapazen des Winters den Sammelplatz der laichenden Genossen. Ueberall die leisen Knurrtöne. Das dickere Weibchen trägt das kleine Männchen auf dem Rücken. Das Männchen umklammert die Achselhöhle des Weibchens, wodurch der Laich in das Wasser abgedrückt wird. Die Besamung erfolgt im Wasser. Die schnurförmig aneinander gelegten Eier legen sich wie Schleimketten an die Wasserpflanzen. Die Männchen sind in großer Ueberzahl. Daher spielen sich oft erbitterte Kämpfe ab. Nicht selten haben sich mehrere Männchen, manchmal mehr als zehn Tiere, zu einem unförmigen Klumpen aneinander geklammert. Der Ballen sinkt auf den Teichgrund, einige Tiere ersticken, andere werden erdrückt. So geht das heiße Werben tagelang.

Kommt man vierzehn Tage später an die Laichstätte, so findet man keine Eierschnüre mehr. Dafür wimmeln die Tümpel von ungezählten Larven. Nach weiteren vierzehn Tagen wandern die kleinen Kröten aus. Alsdann hüpfen bei feuchtem Wetter an allen Böschungen kleine Kröten, als seien sie vom Himmel geregnet. Nach allen Richtungen wandern sie davon. Jede Kröte wählt sich in der Ferne ein einsames Jagdgebiet. Ihresgleichen duldet sie nicht in der Nachbarschaft. So verteilen sich die Standorte gleichmäßig über die Landschaft. Hier helfen sie den Menschen den ganzen Sommer hindurch, Küche und Keller zu füllen. Wenn dann etwa eine Kreuzkröte ihren Aufenthalt im Keller aufschlagen sollte, werden wir es nicht wagen, sie hinauszuwerfen oder gar zu töten.

Sollte eine Kröte unfreiwillig unseren Weg kreuzen, werden wir uns freuen und nicht mehr unnachdenklich und undankbar ausrufen: Brr — eine Kröte!

Digitized by Google

Häusliche Studien.

Kleinstudien mit einfachen Mitteln.

22. Kiefernadel.

Von einer Kiefernadel (Pinus silvestris) werden zwischen Holundermark möglichst feine und gerade Querschnitte hergestellt, die man mit Kalilauge durchsichtig macht. (Vgl. Heft 2 dieses Jahrganges!) Sie erscheinen unter dem Mikrospop annähernd halbkreisförmig und zeigen in der Mitte den Durchschnitt eines chlorophyllosen Gewebestranges, den einige Lagen grüner Zellen umschließen. In dem blattgrünfreien Mittelstrang liegen zwei Leitbündel („Blattadern"). Die Wandungen der grünen Zellen haben Vorsprünge, die ins Innere der Zellräume hineinragen. In der Nähe des Randes verteilt sich eine Anzahl runder Harzgefäße, jedes von einem Zellenkranze mit stark verdickten, weiß erscheinenden Zellwänden umgeben. Das ganze wird von einer Oberhaut mit stark verdickten Zellwandungen umschlossen, und an günstigen Stellen erkennt man tief eingesenkte Spaltöffnungen.

Aussprache.

In Nr. 3 des Naturfreunds hat mich der Artikel über merkwürdige Verteilung männlicher und weiblicher Blüten auf einer Birke sehr interessiert, da ich selbst meine besondere Aufmerksamkeit seit einer Reihe von Jahren auf einen ganz ähnlichen Gegenstand gerichtet habe, nämlich: auf das erste Auftreten männlicher und weiblicher Blüten bei jungen, in die Fruchtbarkeit eintretenden Walnußbäume. Der Walnußbaum wird bei gutem, ungestörtem Wachstum etwa mit dem 9. bis 11. Jahre fruchtbar. Es treten aber nicht zu gleicher Zeit die ersten männlichen und weiblichen Blüten auf, sondern zuerst nach meiner bisherigen Beobachtung mindestens 2 Jahre die weiblichen; dann erst im dritten Jahre eingetretener Fruchtbarkeit zeigten sich bei den von mir auf das genaueste beobachteten Bäumchen auch ganz einzeln die ersten männlichen Blüten. Eine Täuschung bei den beobachteten Bäumchen ist ganz ausgeschlossen, da ich meine volle Aufmerksamkeit darauf gerichtet habe, und da ja auch diese sogenannten Kätzchen groß genug sind, um bestimmt an einem noch verhältnismäßig kleinen Baume erkannt werden zu können. Trotz des Fehlens der männlichen Blüten kann eine Befruchtung recht wohl eintreten (das ist bei den beobachteten Bäumchen eingetreten), da bei sonnigwarmer Blütezeit der befruchtende Staub leicht von älteren nicht allzufern stehenden Bäumen durch die Luft getragen werden kann. Zurzeit habe ich fünf Bäumchen in Beobachtung, welche sämtlich bereits zweimal weibliche Blüten gehabt, auch einige Nüsse gehabt, — aber noch keine einzige männliche Blüte gezeigt haben. Erwartungsvoll sehe ich den kommenden Frühjahr entgegen, ob vielleicht da die ersten Kätzchen sich an ihnen zeigen werden. Auch beobachte ich noch zwei weitere Stämmchen, von denen ich im kommenden Frühjahr die ersten Fruchtbarkeitszeichen erwarte, und zwar nach meiner bisherigen Erfahrung in Gestalt der ersten weiblichen Blüten. Hat vielleicht auch ein andrer Leser des Naturfreundes schon diese Beobachtung gemacht?

Altengönner b. Apolda, 6. 10. 1926.

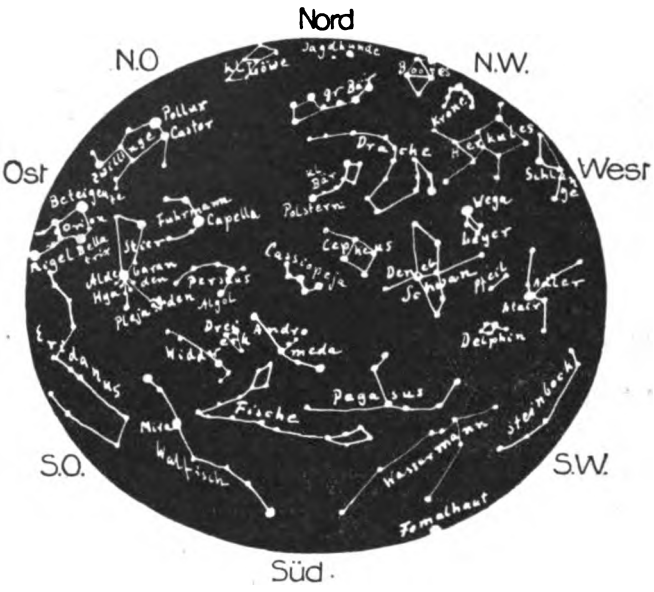
O. Freund, Pfarrer.

Der Sternhimmel im November.

Wir treten in den mittleren der drei Herbstmonate, und finden dementsprechend am Himmel, wenn wir ihn zur gewohnten Stunde, gegen 8 Uhr des Abends betrachten, daß die Sommergruppe schon zum Teil untergegangen ist und dafür die Wintergruppe stark über dem Horizont erscheint. Denn Bootes ist zur Hälfte verschwunden, Arktur untergegangen, die Krone steht dicht über dem Horizont, auch der Schlangenträger ist nur noch zur Hälfte zu finden, die Schlange ist ganz untergegangen. Dafür aber steht der Herkules noch hoch im Westen, ebenso die Leier mit Wega und daneben Schwan und Adler in der Milchstraße, die jetzt in der Richtung von Südwesten nach Nordosten über das Zenit dahinzieht und deren helle Gegenden noch eingehend betrachtet werden können. Der große Bär steht gerade unter dem Pol und beginnt sich nach Osten zu erheben. Den südlichen Himmel zu beiden Seiten des Meridians nehmen die wenig bedeutenden Bilder des Herbstes ein, im Südwesten der Steinbock, dann im Meridian Wassermann und Pegasus, und östlich davon Fische

Digitized by Google

und Walfisch. Hier ist auf Mira zu achten, die im November nach einer Zwischenzeit von 10 Monaten nun wieder ihre größte Helligkeit erreicht, die die zweite Größe haben kann. Es ist lohnend, festzustellen, von wann bis wann man mit dem bloßen Auge oder einem kleinen Instrument den Stern gesehen hat, der bald wieder sehr schwach wird. Hoch heraufgekommen ist die Gruppe aus Perseus mit Algol, Andromeda, Cassiopeja und Cepheus im Zenit. Von der Wintergruppe im Osten und Nordosten finden wir schon den Stier mit Plejaden und Hyaden ganz aufgegangen, noch höher die Capella im Fuhrmann; soeben erscheinen die Zwillinge und der Orion. Erst gegen Mitternacht ist die Gruppe ganz heraus, auch Sirius. Von den Planeten sind Merkur, Venus und Saturn unsichtbar. Jupiter, rechtläufig im Steinbock, geht anfangs gegen 11½ Uhr unter, zu Ende gegen 10 Uhr. Aber Mars ist wieder ein leuchtendes Gestirn geworden, zwar nicht so sehr, wie 1924, sein Durchmesser beträgt nur 20 Sekunden, gegen damals 25 Sekunden, aber dafür steht er soviel höher über dem Horizont, daß die europäischen Sternwarten so viel stärkere Vergrößerungen anwenden können, daß sich mehr sehen lassen wird, wie damals. Seine rote Farbe macht den Stern zu einem leicht auffallenden, sich ziemlich stark rückläufig bewegenden Gebilde. An Meteoren ist der Monat reich, November 9. bis 15., 19. bis 27. treten sie auf, darunter sind besonders auffallend am 13. bis 15. die Leoniden und am 23. die Bieliden. Die früher sehr reichen Leoniden sind zwar durch eine Aenderung ihrer Bahn durch die Störungen durch die Planeten nicht mehr so auffallend, doch immer noch der Beobachtung wert. Und die Bieliden sind die Reste des vor wenigen Jahrzehnten aufgelösten Kometen Biela, der sich unter den Augen der Astronomen teilte und seitdem als Meteorschwarm auftritt. Von den Minima des Algol fallen in günstig liegende Stunden folgende: November 11., 12¼ Uhr früh; November 13., 9 Uhr abends; November 16., 5¾ Uhr abends; November 28., 5 Uhr früh. Riem.



Der Sternhimmel im November.

Naturwissenschaftliche Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Eine neue **Erklärung der Detektorwirkung** versucht H. Pélabon (C. R. 182, 449; Phys. Ber. 16, 1237). Er fand, daß man einen Detektor (Gleichrichter) erhält, wenn man sehr kleine Körnchen eines Isolators zwischen zwei Leiter bringt, von denen der eine eine Platte, der andere eine Kugel ist. Er erklärt die Wirkung durch elastische Schwingungen und meint, daß der Bleiglanzdetektor auf demselben Prinzip beruhe, indem kleine Schwefelkörnchen die Rolle des Isolators spielen.

Die Frage nach der Existenz der **letzten noch nicht aufgefundenen Elemente** läßt den Forschern anscheinend keine Ruhe. Ueber das **Ekacäsium** (Nr. 87) liegen zwei Arbeiten vor: Der bekannte Radiumforscher O. Hahn meint („Naturwissenschaften" 14, 158; Phys. Ber. 16, 1214), daß man zunächst in gewissen radioaktiven Zerfallsreihen das Auftreten des Elements erwarten könnte. Doch hat die Untersuchung der betreffenden Produkte bisher nichts Positives ergeben. Andererseits glaubt D. Dobrosserdow (Journ. Chim. de l'Ukraine 1; Phys. Ber. 18, 1414), daß das Element Nr. 87 möglicherweise die Ursache der Radioaktivität des Kaliums und Rubidiums sei. Vermutlich emittiere es sowohl α- als β-Strahlen erstere seien die Ursache des Heliumgehaltes der K.-Salze, würden aber in der umgebenden Materie absorbiert. Die β-Strahlen täuschten dagegen die Aktivität jener Stoffe vor.

Digitized by Google

Aeußerst wichtige Mitteilungen enthält ein Vortrag von F. Haber in Berlin vor den amerikanischen Aerzten, der in der Festnummer der „Naturwissenschaften" (Nr. 38) zur Düsseldorfer Tagung der Naturforscher und Aerzte abgedruckt ist („Ueber die Grenzgebiete der Chemie"). Haber, der schon bei anderen Gelegenheiten sich als Meister allgemein verständlicher Darstellung bewiesen hat, berichtet hier von neuen Ergebnissen der organischen Chemie, welche eine leise Hoffnung erwecken, daß das **Problem des organischen Wachstums** doch einmal, wie man schon immer vermutet hat, in einen Wesenszusammenhang mit dem Wachstum der Kristalle gebracht werden könnte. Den wesentlichsten Fortschritt verdankt die Chemie den Forschungen von K. Weissenberg, über die H. ausführlicher berichtet. Bisher hat man bekanntlich als Erklärung der sogenannten stereochemischen Erscheinungen die tetraedrische Anordnung der vier Kohlenstoffvalenzen angesehen. Die Le Bel-van't Hoffsche Theorie sah voraus, daß es zwei einander optisch isomere Verbindungen geben muß, sobald eines der C-Atome „asymmetrisch", d. h. mit vier voneinander verschiedenen Atomen oder Atomgruppen verbunden sei. Diese Theorie erklärt viele Erscheinungen, sie versagt jedoch in einem bestimmten Falle. Nach ihr sollte nämlich, wenn das C-Atom mit vier gleichen Atomen oder Atomgruppen verbunden ist, ein vollkommen tetraedrisch symmetrisches Molekül entstehen, das dann auch nur in Kristallgittern des regulären Systems sich ordnen könnte. Nun gibt es aber zahlreiche Verbindungen dieser Art, die nicht regulär, sondern niedriger symmetrisch kristallisieren, z. B. die Verbindung $C(CH_2 . OH)_4$ tetragonal. Wenn man nun Modelle dieser Verbindung in der bekannten Weise mittels schwarzer, weißer und roter Kugeln herstellt, so erkennt man leicht, daß dabei stets nur die C-Atome, niemals aber die übrigen so anzuordnen sind, daß dabei wirklich eine tetraedrische Symmetrie herauskommt. Man kann jedoch andere Anordnungen finden, in denen alle gleichen Atome gleichberechtigte Lagen annehmen, und darunter ist auch die, daß das mittlere C-Atom die Spitze einer vierseitigen Pyramide, die vier anderen die Ecken von deren Grundfläche einnehmen. Diese Hypothese erklärt einleuchtend sowohl die Kristallform der betreffenden Verbindungen, wie die Ergebnisse der Röntgenanalyse. — In anderen verwickelteren Fällen stimmt dagegen die Ordnung der Moleküle nicht in ihrer Symmetrie mit der des Moleküls selbst überein, die Moleküle werden vielmehr nach einem besonderen Prinzip geordnet. Die beliebteste Anordnung der Natur ist die nach einer Schraube, wo längs einer geraden Linie immer um einen Schraubengang getrennt ein Molekül dem anderen auf derselben Seite der Schraube folgt, während auf der anderen Seite der Schraube eine gleiche Reihe von Molekülen um 180 Grad verschieden auf derselben Höhe der Schraubengänge sitzt. Diese Anordnung, welche bei Stärke, Zellulose und anderen Stoffen röntgenologisch sich ergibt, ist dieselbe, nach der z. B. die Blätter an einem Buchenzweig sitzen. Haber meint, daß hier ein Anknüpfungspunkt für das Verständnis der Wachstumserscheinungen liege. Einen weiteren findet er in den Ergebnissen der Untersuchungen Zochers (Kaiser Wilhelm-Institut) über die Ordnung kolloidaler Teilchen. Es führt zu weit, auch diese hier ausführlich zu schildern, der Leser möge Habers höchst anschauliche Darstellung selber in die Hand nehmen. „Was wir erreicht haben, ist ein ganz kleiner Anfang", sagt er zum Schluß.

Die folgende Nummer der „Naturwissenschaften" (Nr. 39) enthält eine ausführliche Darstellung der **Weissenbergschen Forschungen** durch Fr. Richter-Berlin.

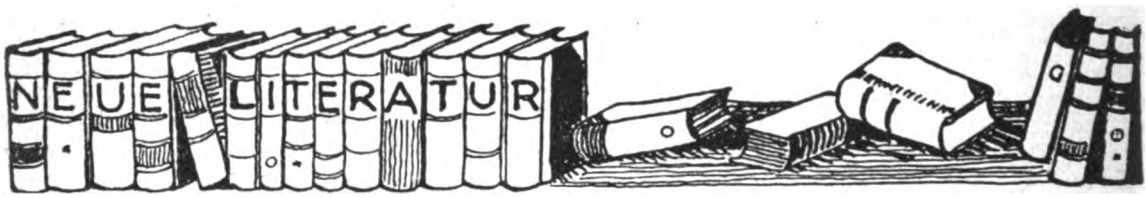
b) Biologie.

Die Entstehung der Lebewesen auf der Erde wird nach der Lehre des Physikers Svante Arrhenius von der Allbesamung (Panspermie) dadurch erklärt, daß Lebenskeime von andern Sternen durch Stahlungsdruck auf die Erde gelangt sind. Es wurde hier schon einmal darauf hingewiesen, daß diese Lehre durch die Beobachtungen des Benediktinerpaters Rahm über die Widerstandsfähigkeit von in Trockenstarre befindlichen Moostierchen gegen tiefste Temperaturen (bis zu − 271 ° C.) eine Stütze erhalten hat. Der genannte Forscher hat in einem Vortrag auf der diesjährigen Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Düsseldorf auch die übrigen biologischen Voraussetzungen dieser Lehre geprüft. Während der Weltreise der Keime müßte ihr Leben völlig stille stehen; in der Tat hat ja nun Rahm anscheinend den Nachweis gebracht, daß ein völliger Stillstand des Lebens, ohne daß der Tod eintritt, zum Beispiel bei der Trockenstarre der erwähnten Moostierchen vorliegt. Allerdings ist nicht nachgewiesen, daß dieser Stillstand länger als zwanzig Jahre dauern könnte ohne schädliche Folgen. Eine Reise vom nächsten Firstern bis zur Erde würde aber nach den Voraussetzungen von Arrhenius 9000 Jahre dauern. Und so ist es mit allen biologischen Voraussetzungen der Hypothese. Sie sind einstweilen völlig unbewiesen. Rahm betrachtet daher die Hypothese als zweifelhaft. Natürlich wäre, auch wenn sie zutrifft, die Entstehung des Lebens überhaupt keineswegs erklärt sondern nur

Digitized by Google

von der Erde in eine andere Gegend des Weltenraumes verschoben.

Von sonstigen biologischen Vorträgen auf der Düsseldorfer Versammlung sei noch besonders erwähnt Haberlandts Vortrag über das von ihm und Demoor entdeckte **Hormon der Herzbewegung.** Haberlandts Arbeiten, die sich über die letzten beiden Jahren erstrecken, ergaben das Vorhandensein eines Erregerstoffes im Herzen sowohl der Kalt- als der Warmblüter, der das Herz zu seinen Bewegungen anreizt, womit in Uebereinstimmung steht, daß zum Beispiel Froschherzen noch längere Zeit nach ihrer Entnahme aus dem Körper weiterschlagen. Werden Froschherzen, die schon zu schlagen aufgehört haben, in Kochsalzlösung gelegt, in der das Hormon aufgelöst ist, so beginnen sie von neuem zu arbeiten. Haberlandt konnte auch bereits gewisse chemische Eigenschaften des Reizstoffes, vor allem seine Hitzebeständigkeit nachweisen. Es ist wohl anzunehmen, daß diese Entdeckung noch große Bedeutung für die praktische Heilkunde erhalten wird, wenn man das Hormon erst in größeren Mengen aus Tierherzen herausziehen kann.



S. H. Banning, **Im Zauber mexikanischer Gewässer.** Leipzig, Brockhaus, 1926. 261 S. Mit 69 Abb. und 1 Karte. Leinen ℳ 9.50. Dies Buch, dem wir den Aufsatz „Vögel des Weltmeeres" auf S. 344 entnehmen, ist ein neues prächtiges Reisewerk des wohlbekannten Verlages Brockhaus. Der Verfasser hat an der Expedition der Yacht Velero II. in die mexikanischen Gewässer teilgenommen, wo u. a. Guadaloupe, Clarion, Socorro und andere „Inseln des Nichts" besucht werden. Dann wandert er durch das unbekannte Mexiko, San Blas, La Paz usw., Orte, die vom Fremdenverkehr unabhängig sind und noch das von der europäischen Kultur unberührte Land zeigen. Glänzende Schilderungen und der urwüchsig gesunde Humor des Verfassers machen die Lektüre des Buches überaus genußreich; wir erleben ein Mexiko mit seinen Bewohnern, das völlig verschieden ist von dem, das uns das übliche Schrifttum nahebringt, ein Land, „glückselig faul, glückselig arm, Mexiko, wie es widerwillig aus dem Schlaf eines Jahrhunderts erwacht." Schöne Bilder unterstützen die Darstellung.

Hermann Norden, **Auf neuen Pfaden im Kongo.** 279 Seiten. Mit 54 Abbildungen und 2 Karten. Leipzig, Brockhaus, 1926. Ganzleinen 14 Mark. Ein anderes fesselndes Reisewerk des Verlags Brockhaus. Quer durch das dunkelste Afrika geht der Weg, durch das einst blühende Westgebiet unserer ehemaligen Kolonie Deutschostafrika, die jetzt als Mandatsgebiet einen recht verödeten Eindruck macht, dann ins Kongo-Kassaigebiet mit einem besonderen Abstecher in das Bakubagebiet, das merkwürdige Reich der Buschongo. Wir bekommen einen überaus lehrreichen Einblick in die Kolonisationsmethoden des belgischen Staates und in Leben und Treiben der verschiedenen schwarzen Stämme. Eine neue Zeit bricht auch für sie an: mit den Weißen ziehen ein europäischer Flittertand, Unehrlichkeit und Dieberei; und als drohende Gefahr für die weiße Rasse im dunklen Erdteil steigt auf die Bewegung Marcus Garveys „Afrika den Afrikanern", vorläufig zwar noch ein lächerliches Unternehmen, aber „sollte tatsächlich einmal aus den künftigen Generationen der schwarzen Rasse ein Führer entstehen, wie sie ihn bisher noch nicht hervorgebracht hat und nach Ansicht der meisten Kenner des Landes auch niemals hervorbringen kann, ein wahrer Führer mit weit vorausschauendem Scharfblick und mit höchsten geistigen Fähigkeiten — dann hat es mit der weißen Herrschaft in Afrika für immer ein Ende." Dabei steht die Erschließung des Kongogebietes erst in den Anfängen. Die in den Diamantenfeldern beschäftigten Schwarzen kennen noch nicht einmal den Wert der glitzernden Steine. „Für eine Kuh können sie sich eine Frau kaufen, für einen Diamanten aber gar nichts." Die Erlebnisse des Verfassers bei den einzelnen Stämmen sind recht unterhaltsam geschildert; viel Aufsehen und drollige Zwischenfälle erregte der mitgeführte Esel, den Schwarzen ein völlig unbekanntes Tier. Auch fesselnde Weiße trifft Norden auf seinen Wanderwegen, so den alten Bulabula, den „Peiniger", wie ihn die Eingeborenen nannten, der zur Zeit der Kongogreuel eine berüchtigte Rolle gespielt hat, als es galt, das Volk zu unterwerfen. „Wahrhaftig, ich habe zuweilen nichts mehr an ihnen gelassen als die Augen, um über ihr Schicksal zu weinen." Jetzt sind freilich die bösen Zeiten vorbei, und Belgien behandelt die Schwarzen human. Eine ihrer wichtigsten Maßnahmen ist die Bekämpfung der Tropenkrankheiten. Gegen die Schlafkrankheit wird das deutsche Mittel „Bayer 205" mit gewissem Erfolg verwandt; man ist der Ansicht, daß eine Einspritzung das Leben des Patienten rettet, wenn sie bereits im ersten Krankheitsstadium angewandt wird; in vielen Fällen stellt sich freilich Blindheit als Folgeerscheinung ein. Bemerkenswert ist, daß Norden auf seiner ganzen Reise keine belgischen Kolonisten angetroffen hat, die mit ihrem Lose zufrieden waren. „Ob nun der Grund für diese merkwürdige Erscheinung der ist, daß die Belgier mehr als andere Nationen an ihrer heimatlichen Scholle hängen oder ob ihnen der Abenteurergeist fehlt, der Männer und Frauen hinaustreibt in die weite Welt, um in neuen Ländern Geschlechter zu gründen und Vermögen zu erarbeiten, wage ich nicht zu entscheiden; aber das eine muß jedem nüchternen Beobachter auffallen: wie wenig Begeisterung die Belgier für das Leben in ihrer einzigen Kolonie aufbringen"; ja, die Beamten im Kongo betrachten noch heute ihre Dienstzeit als eine Art Strafe, eine Verbannung, die man unwillig trägt und aus der zu entfliehen man jede sich bietende Gelegenheit ergreift. Diese Kritik des sympathischen Amerikaners, der sich bemüht, strenge Neutralität zu wahren, verdient darum um so ernster genommen zu werden, weil er der Gastfreundlichkeit und Liebenswürdigkeit, überhaupt den menschlichen Eigenschaften der einzelnen Beamten Dankbarkeit und volle Anerkennung entgegenbringt. Auch die großartige Tropen-

Digitized by Google

natur kommt im Buch zu ihrem Recht. Flußpferd- und Leoparden-Jagden erleben wir mit. Prächtige Bildbeigaben schmücken das Buch, das um so willkommener ist, als es ein Gebiet beschreibt, über das seit den Tagen, da Wissmann mit seiner Expedition in den Kassai vordrang, keine allgemein interessierende zusammenfassende Schilderung vorliegt, was wohl nicht zuletzt in dem vom Autor immer wieder betonten Mißtrauen der Belgier gegen Fremde sowohl als gegen ihre Landsleute begründet ist; die Belgier haben den Forscher im Kongo nie gern gesehen.

A. M. Hassanan Bey, Rätsel der Wüste, 320 S. mit 46 Abbildungen und 1 Karte, Leipzig, Brockhaus 1926. Preis in Leinen *M* 9,50. Bei der Fülle der literarischen Erscheinungen, die auf uns einstürmen, bei der großen Zahl der Bücher, zu denen man „greifen" muß, weiß man kaum, wie man ein so ausgezeichnetes Buch wie das vorliegende aus der Masse herausheben soll. Um es gleich zu sagen: Die Besprechung des Reiseberichts des ägyptischen Forschers, der auf den Spuren des Deutschen Gerhard Rohlfs durch die Wüste zieht, kann nur ein einziges Lob sein. Seine dramatische Spannung läßt einen nicht mehr los, vielleicht *umso* mehr, weil die den Geist packenden Momente so ganz von selbst entstehen und doch in einfacher, schlichter Sprache erzählt sind. Aber die Sprache ist so edel, so aus dem Herzen kommend, daß man selber im Herzen gefaßt wird. Was soll man mehr bewundern, die Sehnsucht arabischen Blutes nach der ungeheuren, schweigsam-herzlosen Wüste, den unerschütterlichen Glauben an das Schicksal, das unbezwingbare Vertrauen auf Gottes Hilfe, den Zauber der Wüstenmacht mit der Kuppel des bestirnten Himmels und dem weichen Mondlicht, die wuchtige Farbenharmonie des Sonnenaufgangs oder die endlosen Strapazen der Karawane, die in heißer Wüstenglut, in kalter Nacht 3500 Kilometer zurücklegt, oft in Sandstürmen, in denen das Stehenbleiben den Tod bedeutet, oft an der Grenze zwischen Leben und Verderben? Ueber Sitten und Gebräuche, Lebensgewohnheiten, Essen und Trinken, Frauenehrung, Argwohn und Aberglaube der Wüstenbewohner von Siwah nach Süden und bis Assuan nach Osten erfahren wir so viel Wissenswertes, daß uns eine neue Welt aufgeht. Mit heiliger Achtung stehen wir vor den am Schluß des Werkes besprochenen wissenschaftlichen Ergebnissen, von denen die wichtigsten die genaue Ortsbestimmung der Oasen Kufra und Sighen, ferner die Wiederauffindung zweier „verschollener" Oasen sind, deren Lage einen wichtigen Stützpunkt für die Erforschung der Südwestecke Aegyptens bildet. Mit aufrichtiger Freude legen wir das gediegen ausgestattete Buch aus der Hand, das eine wertvolle Bereicherung unseres deutschen Büchermarktes darstellt. Sch.

W. von Seidlitz, Entstehen und Vergehen der Alpen. Mit 65 Tafeln, 122 Textabbildungen und einer Tabelle der Entwicklungsgeschichte der Erde. 267 S. Geh. 11,50 Mk. Geb. 13 *M*. Enke, Stuttgart 1926. Durch die Tätigkeit des Deutsch-Oesterreichischen Alpenvereins werden die Alpen dem Touristenverkehr in zunehmendem Maße erschlossen; an allen größeren Orten bestehen rege Sektionen des Vereins. In ihren Büchereien wird das vorliegende Werk einen Ehrenplatz einnehmen; denn es bringt eine wirklich allgemeinverständliche Einführung in das Werden und Vergehen der Alpen aus berufenster Feder; Verfasser ist der Vertreter der Geologie und Paläontologie an der Universität Jena. Es ist für alle diejenigen bestimmt, die als Sommerfrischler und Alpenfreunde die Berge vom Tal und vom Kurort aus bewundern, die über Joche und Steige die Berge erwandern, vor allem aber für alle Bergsteiger, die mit Pickel, Seil und Steigeisen sportliche Ziele im Hochgebirge verfolgen. Aber trotz der erstrebten Gemeinverständlichkeit ist dem Verfasser eine gewisse Abrundung der Probleme gelungen, so daß das Buch auch selbständigen wissenschaftlichen Wert besitzt. Die Bilder sind besonders erklärt; der Verfasser betont mit Recht, daß die Probleme des Gebirgsbaus nur versteht, wer gelernt hat, seinen Blick an Gesteinsunterschieden und Bauformen der Berge zu üben. Einteilung: Berge und Gebirge, S. 9–24; Baumaterial der Alpen S. 28–73; Gerüst und Architektur S. 78–185; die Zerstörung der Gebirge und die heutigen Oberflächenformen S. 195–230; Entstehen und Vergehen der Gebirge S. 238–255. Der Preis ist in Anbetracht des Gebotenen niedrig zu nennen; möchte also der Wunsch des Verfassers erfüllt werden, daß sein Buch der unentbehrliche Begleiter für alle die wird, die in die Bergwelt kommen und Fragen nach dem Wie und Woher zu stellen haben.

Dr. Victor Schultz, **Die Lüneburger Heide, das wunderschöne Löns-Land.** (Die Deutschen Bücher). L. Simon, Berlin. Geheftet 33,25 Mk. Ein ganz prächtiges Buch, das eine bessere Gabe zum Lönsgedenktag bedeutet, als alle jene Bücher über Löns und sein Familienleben, die uns eifrige Literaten bescherten. 85 herrliche Bilder, feinsinnig erklärt vom Herausgeber, der auch eine stimmungsvolle Einführung dazu schrieb, erschließen uns die feinsten Reize des „wunderschönen Landes", das in Löns seinen beredtesten Sänger fand.

Oechslin, **Der Schweizerische Nationalpark.** Rascher Zürich 1926, 72 S., 2 Mk. Der Ruf nach Naturschutz, den vor Jahrzehnten noch nur wenige vernahmen, findet heute in weiten Volkskreisen mehr und mehr Widerhall. Hoffentlich wird der Naturschutzgedanke bald Allgemeingut. Wie die Schweiz in vorbildlicher Weise im Unterengadin ein Fleckchen Natur vor der Berührung mit der Zivilisation bewahrt, das zeigt uns dies Bändchen, — eine Buchbeilage der eingegangenen Schweizer Zeitschrift „Natur und Technik". Der Bär ist freilich nicht mehr Bewohner des Gebiets: 1883 wurde der letzte geschossen; aber die Wildbestandstabelle von 1924 gab u. a. folgenden Bestand an: 1144 Gemsen, 151 Rehe, 70 Hirsche, 12 Stück Steinwild, 49 Auerhähne, 169 Birkenhähne, 29 Steinhühner, 317 Schneehühner, 20 Haselhühner, 25 Adler, 85 Füchse.

B. Schmid, **„Das Seelenleben der Tiere"**, Rikola-Verlag, Wien, geb. *M* 5.–, 1926. Mit 34 Abbildungen nach Originalaufnahmen des Verfassers und Zeichnungen des Kunstmalers C. O. Petersen. Daß B. Schmid ein Spezialist auf dem Gebiete der Tierpsychologie ist, haben unsere Leser aus seinem trefflichen Aufsatze im Jahrgang 1922 ersehen. In der Einleitung wendet sich Schmid gegen die mechanistische Tierpsychologie, die im Tier nur noch Maschinen sieht. Er tritt durchaus für die Realität des Seelischen im Tier ein. Dann erörtert er in sehr anschaulicher und lehrreicher Weise an Hand vieler sorgfältig analysierter Beispiele die Ausdrucksmöglichkeiten des tierischen Körpers und die „Sprache" der Tiere. Hierauf folgt je ein Abschnitt über die Spiele der Tiere, über die Tierehe, die Tierfreundschaften und schließlich noch zwei über Instinkt und Intelligenz. In dem letzteren werden u. a. die berühmten Schimpansenversuche Köhlers ausführlich geschildert. Sch. teilt in allen diesen Abschnitten nicht nur eine Fülle eigener Beobachtungen mit, er regt auch zu einer Menge weiterer Fragestellungen an und gibt die Wege an, auf denen planvolle weitere Arbeit in der Tierpsychologie getan werden kann. So ist das Buch eine überaus wertvolle Bereicherung unserer nicht übermäßig großen wissenschaftlichen tierpsychologischen Literatur, es bietet aber auf dem Tierfreund eine Fülle von Anregungen und Anleitungen zu selbständiger Bobachtung.

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Mar Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund".

Das moderne Schaumlöschverfahren.

Von Dr. J. Hausen.

Vor etwa 20 Jahren tauchte erstmalig der Gedanke auf, Brände von Flüssigkeiten dadurch zu löschen, daß ein unbrennbares Medium, wie Schaum, über die Oberfläche gebreitet wird, welches einen Abschluß von der Außenluft bewirkt und den Brand erstickt. Dieser Gedanke ging von der Erkenntnis aus, daß beim Brand einer brennbaren Flüssigkeit nur ein kleiner Teil der Flüssigkeitsoberfläche unmittelbar brennt, daß vielmehr über dem größten Teil der Oberfläche lediglich eine Verdampfung stattfindet, wodurch sich eine verdampfende Schicht ausbildet, welche die eigentlich brennende Zone von der Flüssigkeitsoberfläche trennt. Um den Brand zu löschen, ist es also erforderlich, das Löschmittel in die verdampfende Schicht hineinzuschieben, so daß die Oberfläche abgedeckt, der Verdampfungsvorgang gehemmt und ein Abschluß von der Außenluft hergestellt wird. Das Wasser, unser ältestes und brauchbarstes Löschmittel, kommt in flüssiger Form für diese Zwecke nicht in Frage; es ist spezifisch schwerer als die meisten brennbaren Flüssigkeiten und sinkt infolgedessen unwirksam zu Boden. Man muß es daher in einen Zustand überführen, in dem es leichter als die zu löschenden Oele ist, auf ihrer Oberfläche schwimmt, ohne herabzusinken. Dies geschieht, indem man es durch Zusatz gewisser Schaumstoffe, welche die Oberflächenspannung beeinflussen, und durch Erzeugung eines Gases in die Form eines dichten Schaumes bringt. In dieser Form ist das Wasser durch zahllose kleinste Gasbläschen, die in feinster Verteilung in das schäumende Mittel eingebettet sind, gewissermaßen emporgehalten und getragen und dadurch leichter als jede andere Flüssigkeit geworden. Als aufblähendes Gas kommt die Kohlensäure in Betracht, die einerseits leicht aus Verbindungen durch Säuerungsmittel in Freiheit gesetzt wird, so daß ihre Erzeugung keine technischen Schwierigkeiten bereitet, und der andererseits infolge ihrer Unbrennbarkeit selbst eine gewisse Löschwirkung zukommt. Der Grundgedanke des Schaumlöschverfahrens läuft also darauf hinaus, daß ein kohlensäurehaltiger Schaum zwischen Oberfläche und brennende Zone einer feuergefährlichen Flüssigkeit geschoben wird, wodurch die verdampfende Schicht abgekühlt, abgedeckt und von der Luft abgeschlossen wird.

Für die technische Ausgestaltung dieser Ideen kam es darauf an, eine gewisse Wassermenge schnell und vollständig in einen gleichmäßigen, dichten und hitzebeständigen Schaum überzuführen, der durch geeignete Ausflußöffnungen auf die brennende Oberfläche zu bringen war. Diese Aufgabe bot für eine beschränkte Schaumerzeugung (etwa bis zu 100 Liter) keine besonderen Schwierigkeiten, weshalb der Schaumlöscher als Handfeuerlöscher seit längerer Zeit zum Ablöschen von Oelbränden kleineren Umfangs Verwendung findet. Für die gleichen Zwecke stehen aber seit langem auch andere Löschmittel, wie Kohlensäure und Tetrachlorkohlenstoff, in Handlöschern zur Verfügung.

Die technische Bedeutung des Schaumlöschverfahrens lag von vorherein in der Möglichkeit seiner Anwendung für Brände größeren und größten Umfangs. Für solche Fälle, wie sie z. B. in Hafen- und Speicheranlagen, wo Tanks und andere Riesenbehälter mit feuergefährlichen Flüssigkeiten gelagert werden, oder in den Extraktions- und Destillationsanlagen chemischer Fabriken, ferner in den Oelschalteranlagen von Großkraftwerken usw. vorkommen können, war bislang ein brauchbares Löschmittel nicht vorhanden. Wasser versagt, Kohlensäure und Tetrachlorkohlenstoff unterdrücken nur Entstehungsbrände. Versuche, sie in großem Maßstab anzuwenden, sind im Gange, haben aber bisher nicht zu praktischen Ergebnissen geführt. Hat ein umfangreicher Oelbrand einmal eine gewisse Stärke erreicht, sind insbesondere die Behälter stark erwärmt, so ist man der Gewalt der Elemente allen Löschmitteln zum Trotz machtlos preisgegeben, und es bleibt praktisch nichts anderes übrig, als die in Brand geratenen Tanks ausbrenen zu lassen. Hier ist nun neuerdings im Löschschaum das erste zuverlässige Löschmittel für diese Zwecke auf den Plan getreten.

Es war kein leichter und müheloser Weg der Entwicklung, den das Schaumlöschverfahren vom kleinen Handlöscher zum ortsfesten modernen Groß-Generator zurückzulegen hatte. Keine der Schwierigkeiten, die eine Idee im Ringen um die tech-

Digitized by Google

nisch brauchbare Form zu überwinden hat, blieb ihm erspart. Fragen, die beim Handlöscher eine nebensächliche Rolle spielten oder überhaupt nicht ins Gewicht fielen, erhielten eine ausschlaggebende Bedeutung, als es sich um die Ausführung der Schaumerzeugung in großem Stile handelte. In den Vordergrund trat das Problem, mit einem Löscharbeit möglich sein würde. Schließlich war darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Schaumleitung nach Bedarf auch als Wasserleitung verwandt werden konnte usw.

Damit sind kurz einige der Aufgaben gekennzeichnet, die für die Anwendung des Schaumlöschens zum Großfeuerschutz auftauchten. Manches Jahr

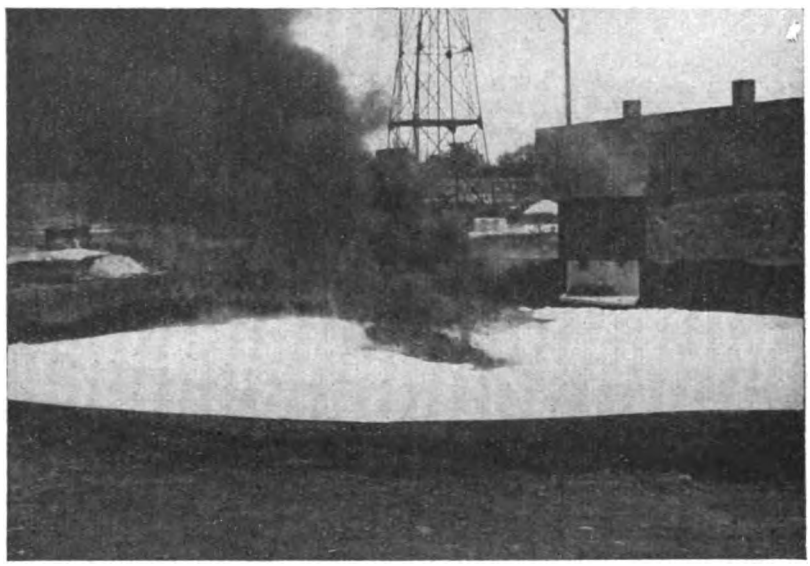
Brennender Oeltank. Beginn des Schaumlöschens.

Schaumerzeuger, der möglichst einfach und stabil zu konstruieren und gegen Versagen infolge irgendwelcher Zwischenfälle (Einfrieren, Verderben des Schaumpulvers usw.) zu sichern war, möglichst große Mengen eines gleichmäßigen blasenreinen Löschschaumes zu erzeugen und diese ohne Schädigung ihrer Beschaffenheit und mit genügender Geschwindigkeit durch eine gegebenenfalls mehrere hundert Meter lange Schlauchleitung zu transportieren, um sie an deren Ende aus passend geformten Mundstücken auf das Brandobjekt zu bringen. Auch die physikalischen Eigenschaften des Schaumes erwiesen sich als nicht zu vernachlässigende Faktoren im Hinblick auf seine Verwendung zum Großfeuerschutz. Er mußte einerseits eine gewisse Konsistenz besitzen, andrerseits aber auch fließkräftig sein, um sich mit genügender Geschwindigkeit auf der abzudeckenden Flüssigkeitsoberfläche ausbreiten und fortbewegen zu können. Ferner ergab sich die Notwendigkeit, die Schaumkonsistenz in Anspannung an den jeweils vorliegenden Fall innerhalb gewisser Grenzen abändern zu können. Es waren Reguliervorrichtungen zu schaffen, mit deren Hülfe dies selbst während der eifriger Versuchstätigkeit im Laboratorium und auf dem Löschplatz war erforderlich, um sie einer Lösung entgegenzuführen, welche den praktischen Anforderungen genügte. In neuster Zeit ist es nunmehr der Minimax-Gesellschaft gelungen, dem Schaumlöschverfahren die großtechnisch brauchbare Form zu geben und es dadurch zu einem positiven Faktor in der technischen Fortenwicklung zu machen.

Im Mittelpunkt der neuzeitlichen Schaumlöschanlage steht der Schaumerzeuger, der Generator. Er besteht im Prinzip aus zwei übereinander angeordneten trichterförmigen Gefäßen, in deren oberes das Schaumpulver (Schaumstoffe und ein Gemisch von Bikarbonat und sauer reagierenden Stoffen wie Aluminiumsulfat oder Oxalsäure) eingeschüttet wird, das über ein Sieb und einen im Trichterhals angeordneten Regulierschieber in den unteren Trichter fällt. Hier wird es aus einer Ringleitung gleichmäßig mit Wasser durchtränkt, wodurch es in Schaum übergeht. Im Trichterhals des unteren Gefäßes endet die Wasserzuleitung, in der das Wasser unter Drucken bis zu 10 Atmosphären strömt, in einem Ejektor, der eine Saugwirkung erzeugt und dadurch den ge-

Digitized by Google

bildeten Schaum in die Schaumleitung hineinsaugt. Der Wasserdruck geht dabei auf etwa die Hälfte zurück, und mit diesem Druck wird der Schaum in der Schaumleitung vorwärts gedrückt, um am Verwendungsort aus Mundstücken wie Gießköpfen, Schaumbrausen oder Spritzrohren auf das Brandobjekt gebracht zu werden.



Brennender Tank, nahezu durch Schaum abgelöscht.

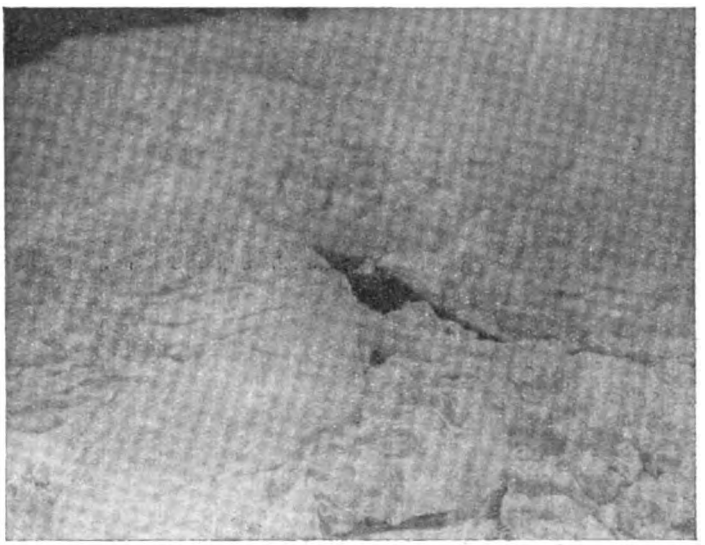
Gerät nun beispielsweise ein Oeltank in Brand, so genügt es, aus den bereitstehenden luftdicht verschlossenen Blechdosen Schaumpulver in den gewöhnlich leerstehenden Generator zu schütten, den Apparat mit der Wasserleitung zu verbinden und — falls keine ortsfeste Schaumleitung vorhanden ist — ein gebogenes Gießmundstück (Krümmer) über den Rand des Tanks zu legen. Sofort fließt eine große Menge (bis zu 5 Kubikmeter pro Minute) weißen, gleichmäßigen Schaumes aus dem Gießkopf, breitet sich auf der Oeloberfläche aus, schließt sie von der Luft ab und erstickt die Flamme. Wie völlig die Abdeckung der Oberfläche ist, geht daraus hervor, daß es selbst mit der stärkstwirkenden Stichflamme (Azetylen-Sauerstoff) nicht möglich ist, die Dämpfe über der Schaumoberfläche zur Entzündung zu bringen. — Der Schaum läßt sich nach beendeter Löschung leicht durch Absaugen oder Abschöpfen entfernen.

Das geschilderte Verfahren kommt naturgemäß in erster Linie überall dort in Frage, wo es sich um das Ablöschen bezw. den Brandschutz von Anlagen handelt, deren Brände nicht mit Wasser zu löschen sind. Das sind also Anlagen, in denen große Mengen von feuergefährlichen Flüssigkeiten, wie Oele, Betriebsstoffe usw., gelagert oder verarbeitet werden, z. B. Lack-, Schmiermittel-, Kunstseide-, Oel-, Farbenfabriken, ferner Destillationsanlagen, Benzinwäschereien, Terpentinanlagen usw. In all diesen Fällen ist das Verfahren den möglichen Brandfällen entsprechend zu gestalten. In Tankanlagen wird man Gießköpfe benutzen, die evtl. ortsfest einzubauen sind und aus denen sich der Löschschaum auf die Oberfläche ergießt. Bei Destillationsanlagen und allgemein Anlagen, bei denen mit dem Ausfließen brennender Flüssigkeit — sei es infolge von Undichtigkeiten oder von explosiven Zertrümmerungen — zu rechnen ist, sind ortsfeste Schaumbrausen am Platze, mittels deren eine möglichst große Oberfläche bestrichen und abgedeckt werden kann. Für das Anspritzen und Abkühlen benachbarter Anlagen oder Apparate sind Schaumspritzrohre erforderlich usf. Man hat auch bereits eine automatische Auslösung der Schaumlöschanlage konstruktiv ermöglichen können.

Die Bedeutung des Schaumlöschverfahrens dürfte aber mit dem angedeuteten Verwendungsbereich nicht erschöpft sein. Ein Blick auf die Zukunftsmöglichkeiten des Verfahrens eröffnet interessante Perspektiven. Wie seit Jahrtausenden ist man heute — allen Fortschritten der Technik zum Trotz — immer noch auf das Wasser als einzig zuverlässiges Löschmittel für die weitaus größte Anzahl aller Schadenfeuer angewiesen. Dabei ist das Löschmittel Wasser keineswegs ideal zu nennen. Betrachtet man nämlich den Löschprozeß einmal von der wirtschaftlichen Seite, so ergibt sich, daß bei vielen Brandlöschungen der angerichtete Wasser-

Digitized by Google

schaden den eigentlichen Brandschaden um ein Mehrfaches übertrifft. Das ist z. B. überall da der Fall, wo wertvolle Vorräte lagern, die durch das durchfließende Löschwasser ernstlichen Schaden erleiden können. Es ist der ökonomische Sinn unserer Zeit, der uns die Frage vorlegt: lohnt es sich denn, daß oftmals, um wertloses Gerümpel in einen Luftabschluß, so daß anstelle der Tiefenwirkung des Löschwasserstrahls die Luftabschlußwirkung des Schaumstrahles träte. Bedenkt man, daß im Falle eines mittleren Dachstuhlbrandes heute von der Feuerwehr etwa in der Zeit von einer halben Stunde bis zu einer Stunde je nach Umfang und Zahl der Schläuche zwischen 30



Schaum auf der Oberfläche des Oeles.

einer Dachkammer vor der Vernichtung zu schützen, riesenhafte Wassermengen verspritzt werden, die, ihrem Drange nach unten folgend, in alle Ritzen und Fugen dringen, die Zwischendecke durchrieseln und in den darunter liegenden Räumen Schäden anrichten, die in keinem Verhältns zum eigentlichen Brandschaden stehen? Es muß zugegeben werden, daß natürlich in erster Linie die Weiterverbreitung des Feuers verhindert werden muß. Aber könnte dies nicht vielleicht auch auf wirtschaftlichere Weise geschehen? Hier scheinen die neuen Erfolge des Schaumlöschens gewisse Wege zu weisen. Man kann heute mit Hilfe der modernen Schaumgeneratoren aus einer gewissen Wassermenge die zehn bis fünfzehnfache Menge Schaum erzeugen. Gleiche Löschwirkung von Schaum und Wasser vorausgesetzt, würde das bedeuten, daß beim Schaumlöschen im ungünstigsten Falle doch nur etwa der zehnte Teil an Wasser auf die Brandstelle gelangt. Und dieses Wasser ist obendrein noch im Schaum gewissermaßen gebunden, es wird durch die feinverteilten Kohlensäurebläschen getragen und ist dadurch wenigstens für eine gewisse Zeit der Schwerkraft entzogen. Es haftet und klebt in dieser Form am Brandobjekt (auch an schrägen Flächen, an denen es im flüssigen Zustand herabrinnen würde) und erzeugt auf diese Weise und 100 Kubikmeter Wasser verspritzt werden, so erkennt man, daß ein moderner Schaumgenerator mit einer Leistung von 5 Kubikmeter pro Minute schon recht hochgespannten Anforderungen genügen dürfte. Bei genügendem Wasserdruck läßt sich mit den neusten Apparaten ein Schaumspritzstrahl erzielen, der die obersten Geschosse der höchsten Gebäude von der Straße aus erreichen ließe. Natürlich gelangt auch hierbei noch eine gewisse Wassermenge auf das Brandobjekt. Aber man kann sich sehr wohl vorstellen, daß die im Schaum gebundenen Wassermengen sich erst dann unangenehm bemerkbar zu machen beginnen, wenn der Brand größtenteils gelöscht ist und Vorkehrungen gegen den Wasserschaden in Ruhe getroffen werden können. Der Praxis bleibt es vorbehalten, die Frage des Wirkungswertes des Schaumes im Vergleich zu dem des Wassers zu klären. Ganz wird man wohl das Wasser als Löschmittel nie entbehren können. Aber es ist sehr wohl denkbar, daß unsere Motorspritzen eines Tages mit einem Schaumgenerator ausgerüstet sein werden, um, den jeweiligen Umständen entsprechend, einmal mit Wasser, einmal mit Schaum zu arbeiten. Daß eine Schaumlöschung in Fällen, in denen wertvolle Güter durch Wasser gefährdet sind, trotz höheren Kosten wirtschaftlich gerechtfertigt sein dürfte,

Digitized by Google

steht außer Frage. Indessen ist die Größe der Schadenverminderung nicht immer klar erfaßbar und wird letzten Endes nur in der Praxis mit Sicherheit feststellbar sein.

Stellen also die angedeuteten Gedanken und Vorschläge vorläufig noch eine Rechnung mit mehreren Unbekannten dar, so läßt sich doch wohl kaum leugnen, daß sie ernster Beachtung wert sind. Sie rollen Probleme auf, die die Frage des Feuerschutzes eng mit der Frage der Wirtschaftlichkeit einer Brandlöschung verknüpfen, und zeigen uns, daß auch das Feuerlöschwesen seine ungelösten Fragen und seine Entwicklungsmöglichkeiten hat.

*

Die Steinschleiferei in Waldkirch (Baden).

Von R. Teichmann.

Die Kunst des Granatbohrens und -schleifens und den Aufschwung dieses Gewerbes hat Böhmen der Stadt Freiburg im Breisgau zu verdanken, wo vom 15. Jahrhundert ab keine anderen Erzeugnisse eine so weite Verbreitung hatten und einen so berechtigten Ruf genossen wie die Arbeiten der Bohrer und Polierer in Granaten, Achat und Kristall. Im Jahre 1590 wurde die Granatschleiferei nach Nürnberg verpflanzt und im Jahre 1601 richtete Kaiser Rudolf II. an den Rat der Reichsstadt Freiburg die Bitte, ihm nach Prag zwei Meister und sechs junge Polierer und Bohrer zu senden. Dieser Aufforderung konnte man umso weniger widerstreben, als die Bruderschaft der Freiburger Bohrer und Polierer das Privilegium genoß, allein böhmische Granaten verarbeiten zu dürfen. Diesem ersten Versuch folgte später ein anderer und mit dem Aufschwung der böhmischen Industrie trat ein Rückgang in diesem Gewerbe in Freiburg und deren Nachbarstadt Waldkirch ein, die letztere schon im 16. Jahrhundert mit Freiburg in Wettbewerb getreten war. Im Jahre 1794 war das Gewerbe schon zerrüttet, und nur Waldkirch rettete einige Reste in die Neuzeit herüber. Während um die Mitte des 18. Jahrhunderts in Waldkirch 28 Schleifmühlen, jede mit vier Schleifsteinen, in Tätigkeit waren, die 108 Schleifer und 250 Bohrer und Polierer beschäftigten, bestehen gegenwärtig in dem gewerbefleißigen Ort nur noch zwei Edelsteinschleifereien, die Granaten, Achat, Amethyst, Malachit usw. zu Schmuck- und Kunstgegenständn verarbeiten. Die Schleifer liegen mit Brust und Bauch auf einem zylindrischen Bock, der sich bei Bedürfnis vor- und zurückschieben läßt, und drücken in dieser Lage das Arbeitsstück mit Hilfe eines Stäbchens gegen den Schleifstein. Die Füße werden gegen Querleisten gestemmt, die auf dem Fußboden aufgenagelt sind. Ein Wasserrad setzt die Schleifsteine in Bewegung, die 150 bis 180 Umdrehungen in der Minute beträgt.

*

Funkfreund.

Wie wird ein Empfänger auf eine gegebene Wellenlänge abgestimmt?

Von Studienrat Möller, Neustettin.

Für denjenigen, der sich noch nicht eingehender mit funktechnischen Fragen beschäftigt hat, ist der Begriff Abstimmung viel anschaulicher, wenn er akustisch aufgefaßt wird. Darum soll auch hier zunächst von der Akustik ausgegangen werden. Wir denken uns zwei kongruente Stimmgabeln, die beide genau denselben Ton geben. Stellen wir sie nebeneinander und schlagen die eine an, so tönt auch die andere leise mit. Wir können in diesem Versuch die angeschlagene Stimmgabel als Sender — und die andre als Empfangsstimmgabel auffassen. Vom Sender gehen schwache Impulse aus, durch welche der Empfänger zum Mitschwingen angeregt wird. Dieses Mittönen wird als Resonanz bezeichnet. Vorbedingung für das Eintreten der Resonanz ist, daß beide Stimmgabeln genau auf denselben Ton abgestimmt sind. Wird die eine z. B. durch Aufsetzen eines kleinen Metallreiters auf einen anderen Ton eingestellt, so ist die Resonanz nicht mehr zu beobachten. Durch den Reiter wird die schwingende Masse vergrößert, sie schwingt daher langsamer und gibt einen tieferen Ton. Wir

Digitized by Google

denken uns den Versuch in der Weise erweitert, daß wir drei auf verschiedene Töne eingestellte

Fig. 1.

Stimmgabeln A, B und C als Sender und eine vierte D als Empfänger benützen. Von den drei Sendern habe A den tieferen Ton und D denselben wie B. Wir stellen fest, daß die Empfangsstation nur dann mittönt, wenn der Sender B arbeitet, und daß sie auf die Stimmgabeln A und B nicht anspricht. Setzen wir D einen Metallreiter auf,

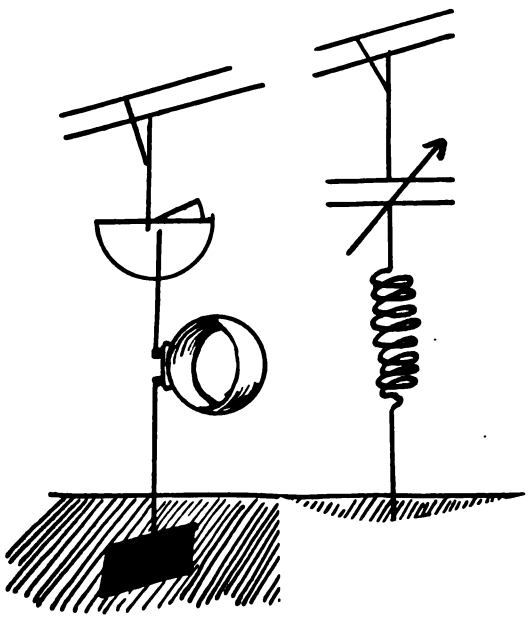


Fig. 2.

so können wir sie leicht auf den tieferen Ton der Station A einstellen. Schwieriger wäre es in diesem akustischen Experiment, D auf den höheren Ton des Senders C einzustellen. Wir hätten etwas von der schwingenden Masse der Stimmgabel D abzufeilen, um den höheren Ton zu erreichen.

Nun von hier aus die Parallele zur drahtlosen Technik. Unsere Antenne wird durch die drahtlosen Wellen der verschiedensten Sender beeinflußt. Wie erreiche ich es, daß sie auf eine bestimmte Welle anspricht? Genau so wie es eine akustische Resonanz gibt, gibt es auch eine elektrische. Auch hier ist die notwendige Bedingung zu erfüllen, daß die Empfangsantenne dieselbe Eigenschwingung erhält, wie die ankommende Welle. Als Abstimmmittel in der Akustik waren Masseveränderungen der schwingenden Stimmgabel geeignet. Welche

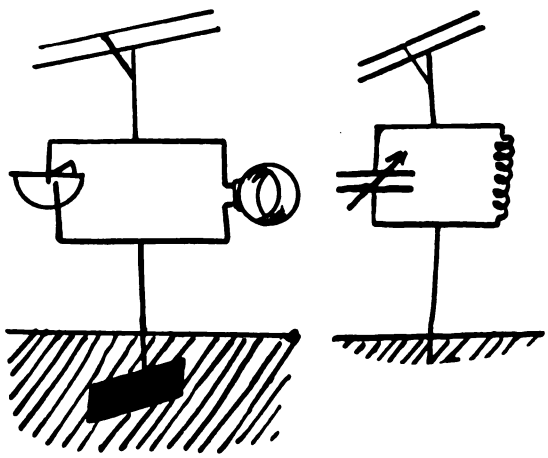


Fig. 3.

Abstimmittel kommen für die elektrischen Schwingungen in Frage? Da diese ihrer Natur nach in keiner Weise mit den akustischen wesensverwandt sind, so sind selbstverständlch auch die Abstimmmittel ganz andere. Es handelt sich um verschieden große Spulen und verschieden große Kondensatoren, die wir in die Antennenbahn einschalten. Dabei muß jedoch noch bedacht werden, daß in diesem Sinne der ganze Antennenschwingungskreis zu verstehen ist, und daß dieser aus dem Luftleiter, der Zuführung zum Apparat, den im Apparat befindlichen der Abstimmung dienenden Schaltelementen und der Ableitung in die Erde besteht. Luftleiter, Abstimmittel und Erdleitung bilden ein unzertrennbares Ganze, das wir als Antennenkreis bezeichnen, und in dem sich die vom Sender induzierten Wechselströme ausbilden.

Dieses Antennensystem muß durch entsprechend große Spulen in Resonanz auf die Empfangswelle gebracht werden. In der Praxis wird zu diesem Zwecke die Spule meistens unveränderlich gehalten und der Kondensator in der Form des Drehkondensators variabel gemacht. Spulen werden in außerordentlich zahlreichen Variationen auf den Markt gebracht. Um hier nur ein Beispiel

Digitized by Google

anzuführen, sei die Honigwabenspule genannt, die diesen Namen der Eigenart ihrer Wickelung verdankt. Figur 1 zeigt eine Ausführung dieser Spulenform der Spezialfabrik für Honigwabenspulen von Leo Havenith, Berlin-Neukölln, Kaiser-Friedrichstraße 2—3. Die Spulen werden mit

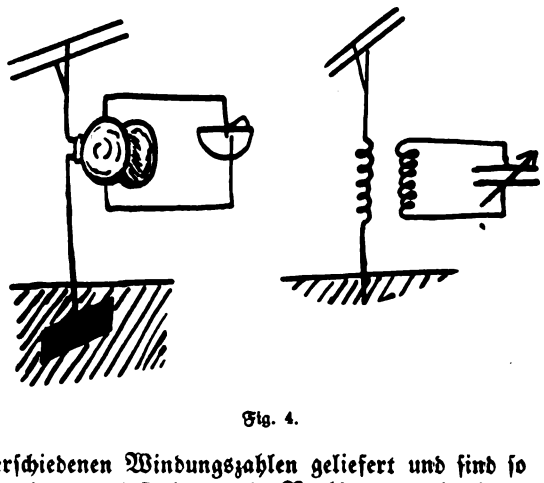


Fig. 4.

verschiedenen Windungszahlen geliefert und sind so berechnet, daß sie immer in Verbindung mit einem Drehkondensator einen größeren Wellenbereich übergreifen. Sie sind, wie die Figur zeigt, als Steckspulen ausgebildet, so daß sie sehr bequem gegen andere ausgewechselt werden können, wenn man von einem Wellenbereich auf einen anderen übergehen will.

Die Anordnung der Spule mit dem Drehkondensator kann verschieden sein. In Figur 2 z. B. führt die vom Luftdraht kommende Leitung zunächst durch den Drehkondensator, von diesem weiter durch die Spule und dann zur Erde. Daneben ist in Figur 2 eine schematische Zeichnung wiedergegeben, wie man in kurzen Schaltskizzen diese Teile in einfacher Weise zu kennzeichnen pflegt. Der Drehkondensator wird durch zwei kurze parallele Linien wiedergegeben, welche die Platten andeuten sollen. Um auszudrücken, daß diese Platten gegeneinander beweglich sind, ist ein kleiner Pfeil durch die Parallelen hindurchgeführt. Eine Spule wird im allgemeinen durch eine Spirale gekennzeichnet. In Figur 2 sind Spule und Drehkondensator hintereinander oder, wie man auch sagt, in Reihe geschaltet.

Außer dieser Reihenschaltung wendet man häufig auch eine Anordnung nach Figur 3 an, wo beide Abstimmelemente nebeneinander liegen. Auch die Figur 3 zeigt links die Art der Teile in photographischer Naturtreue und daneben die Art, in der wir später kurz eine derartige Schaltung skizzieren wollen. Figur 1 und 2 sollen hier zugleich zeigen, wie ein Schaltbild zu lesen ist. Liegen Spule und Drehkondensator nebeneinander, so handelt es sich um eine Parallelschaltung.

Die Reihenschaltung der Figur 2 wenden wir besonders dann an, wenn wir Wellen unter 1000 m empfangen wollen. Beim Empfang von Wellen über 1000 m ist auch die Parallelschaltung möglich, aber nicht unbedingt erforderlich. Man unterscheidet daher zwischen Reihen- und Parallelschaltung auch durch die Stichworte „Schaltung kurz" und „Schaltung lang".

Den Schaltungen der Figuren 2 und 3 ist gemeinsam, daß in beiden der Antennenkreis abgestimmt wird. Dies ist jedoch nicht immer notwendig und unter Umständen auch gar nicht zweckmäßig. Man kann z. B. auch mit einer nicht abgestimmten, mit einer sogenannten „aperiodischen Antenne" arbeiten und erst einen zweiten Schwingungskreis, der die Energie aus der Antenne aufnimmt, auf die Empfangswelle abstimmen. Eine derartige Schaltung zeigt die Abbildung 4. Zwei Honigwabenspulen stehen unmittelbar nebeneinander. Nach dem Induktionsgesetz der Physik wird dann durch den Wechselstrom in der Antennenspule auch in der zweiten Spule ein Wechselstrom erzeugt. Parallel zu dieser Spule wird ein Drehkondensator geschaltet, um diesen zweiten Kreis auf die Empfangswelle abzustimmen.

Auch in Figur 4 ist neben die naturgetreue Abbildung die schaltskizzenartige gestellt, um noch einmal auf das verständnisvolle Lesen derartiger Bilder aufmerksam zu machen.

Mit dem Antennenschwingungskreis ist ein Bestandteil beschrieben, der in jedem Empfangsgerät vorkommen muß. Jeder Apparat muß also eine Klemmschraube oder eine Steckbuchse enthalten, an der wir die vom Luftdraht herunterführende Zuleitung befestigen. Ebenso muß eine Klemme vorhanden sein, an der wir eine in die Erde führende Ableitung befestigen. Auf dem Wege zwischen beiden Klemmen liegen innerhalb des Apparates die Abstimmittel in einer der oben beschriebenen Anordnungen.

Damit ist schon ein ziemliches Stück auf dem Wege zurückgelegt, an dessen Ziel ein fertiger Empfänger steht. Ihn weiter zu beschreiben und dem Leser die Anregung zu geben, sich selbst nach den Bauanweisungen ein Empfangsgerät zu bauen, soll die Aufgabe eines Aufsatzes in der nächsten Nummer sein.

Digitized by Google

QH
5
.N251

3. Jahrg. Detmold, Dezember 1926 Heft Nr. 12

Der Naturfreund

Illustr. Monatsschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

mit Beilage: „Natur und Technik"

Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis:

Heimat und Erziehung. Von P. Hoche. ❁ Ein Reisetag in der Wüste. Von A. M. Hassanein Bey. ❁ Brandung. Gedicht von R. Fuchs. ❁ Eine Untersuchung über das Alter der Germanen. Von Dr. med. K. Classen ❁ Der Weltenwanderer. Von Dr. B. Stern. ❁ Vom Dohnenstieg. Von M. Warncke ❁ Der bunte Fischer. Von H. Hochgreve ❁ Noch etwas über Kröten der Heimat. Von Dr. med. Klugkist. ❁ Kleine Beiträge. ❁ Häusliche Studien Von M. Becker ❁ Der Sternhimmel im Dezember. ❁ Aussprache. ❁ Naturwissenschaftliche Umschau. ❁ Neue Literatur.

Natur und Technik: Wie wird eine Hochantenne angelegt? Von W. Möller. ❁ Die harmlose Amalgamplombe. Eine Erwiderung auf das Referat von Dr. H. Schimank. Von Dr. med. dent. Rich. Peters. ❁ Sinnestäuschung durch Kopfverdrehung und Fliegerabsturz. Von Dr. V. Kutter.

Inhaltsverzeichnis der zweiten in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift „Unsere Welt".

Die moderne Rassenhygiene und ihre Beziehungen zum sittlich-religiösen Standpunkt. Von Prof. Dr. B. Bavink. ❁ Vivisektion und Sittlichkeit Von Dr. Koßmag. ❁ Die Ausnutzung der lebendigen Kraft des Windes durch Hochleistungs-Windkraftmaschinen für elektrischen Betrieb. Von Obering. Fr. Foerster. ❁ Anpassungen verschiedener Pflanzen an besondere Ernährungsweisen. Von Dr. H. Boehme. ❁ Gemüt. Von A. Mayer. ❁ Eine Pfleg- und Lehrstätte der astronomischen Wissenschaft in Alt-Germanien entdeckt! Von Direktor W. Teudt. ❁ Anregungen aus dem Leserkreis. ❁ Naturwissenschaftliche Umschau. ❁ Neue Literatur.

Der Naturfreund

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post, Buchhandel, oder unmittelbar vom Verlag, vierteljährl. 2.— Goldmark, ins Ausland der höheren Versandunkosten wegen 2,30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. Anzeigenpreise: Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats
Postscheckkonto Hannover 45 744.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Posteparkasse Nr. 156035. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635.
Alle Anschriften sind zu richten an **Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.**

Verlag Gustav Wenzel & Sohn
Braunschweig, Scharrnstraße 6

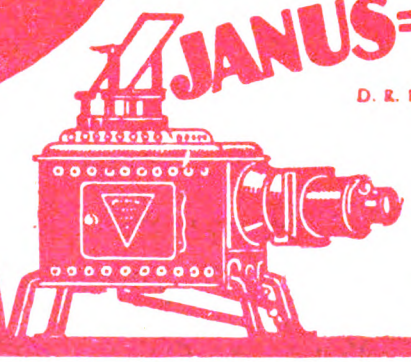
Wochenschrift
für
Aquarien- und Terrarienkunde
28. Jahrgang
Herausg.: **Max Günter,** Berlin-Baumschulenweg, Stormstraße 1.
Beliebtestes und verbreitetstes Blatt auf diesem Gebiete. Vereinsorgan von ca. 350 Vereinen für Aquarien- und Terrarienkunde. Preis 3 Mark pro Quartal = 13 Nummern. Vereine Preisermäßigung. Zu beziehen durch jede Postanstalt. Probenummern auf Verlangen umsonst u. portofrei.

Die „Allgemeine Tierschutzzeitschrift"

herausgegeben vom Tierschutzverein für Hessen, zugleich Zeitschr. der Vereine in Braunschweig, Kassel, Gießen, Gotha, Hanau, Bad Homburg v. d. H., Heidelberg, Mainz u. Offenbach, Schriftl. Prof. Völsing, Darmstadt, erscheint monatlich, z. Zt. in einer Aufl. v. 10 000 Stück zu 16–24 Seiten. Pr. jährl. 2 Mk.

Sie will durch Aufklärung und Rat für vernünftigen Tierschutz wirken, vertritt die Forderungen des Naturschutzes und sucht auf jede Art, die Liebe zur Natur zu wecken. Dichter und Denker kommen zum Wort; Mitarbeit willkommen; einschlägige Werke werden besprochen. Probestücke zu Diensten.

JANUS-EPIDIASKOP



D. R. P. Nr. 360644 u. Auslandspatente

Der führende Glühlampen-Bildwerfer zur Projektion von
Papier- und Glasbildern
Leistung hervorragend!
An jede elektrische Lichtleitung anschließbar
Ed. Liesegang, Düsseldorf,
Listen frei! Postfach 136

Digitized by Google

Der Naturfreund

Illustrierte Zeitschrift für Naturverständnis und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V., Detmold.

Postscheckkonto Nr. 45 744, Hannover. Schriftleitung: Studiendir. Dr. Max Müller.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Aeußerung des Bundes.

3. Jahrgang **Dezember 1926** **Heft 12**

Heimat und Erziehung. Von P. Hoche.

Unter die einflußreichen Miterzieher des Kindes ist seine gesamte Umwelt zu rechnen. Ausgeschaltet sei hier sein engster Lebenskreis: Kinderstube und Vaterhaus, gedacht vielmehr an die gesamte Heimatflur. Zwei Gegensätze: Stadt und Land, treten dabei besonders bedeutungsvoll hervor.

Gerade durch den Reichtum an Dingen und Vorgängen übt die Stadt ihren eigentümlichen Einfluß aus. Da schaut das Kind die verschiedenen Früchte im Obstladen, beim Mechaniker sieht es Gegenstände, von denen es Namen und Zweck wissen möchte, am Zeitungsständer liest es Ueberschriften, die seinen Geist anregen. Mit der elektrischen Bahn fährt es an kunstvollen Bauten, an Denkmälern vorüber, und alles hinterläßt in der Seele seine Spuren. Das Stadtkind kommt mehr mit fremden Menschen zusammen, es muß nicht selten die belebten Straßen allein passieren. Dadurch wird es flink in seinem Gehaben, entschlossen in Gefahren und lernt sich schnell in die Verhältnisse schicken.

Aber der Erziehung durch die Stadt wohnen auch Nachteile inne. Nicht alles ist gut, was das Kind hört und sieht und liest. Büchertitel, schlechte Witze im Witzblatt, häßliche Bilder vergiften sein Gemüt. Es sieht auf der Straße Taten, hört Worte, schaut Gebärden, die vielleicht zum bösen Samenkorn in seiner Seele werden. Die flüchtigste Beobachtung kann zum Anfang einer dauernden Untugend werden. Aber auch schon die bloße Fülle der Eindrücke in der Stadt kann schädlich wirken. Weil sich dem Kinde zu viel aufdrängt, kann es nicht alles in sich aufnehmen, es gewöhnt sich an ein oberflächliches Betrachten, es verlernt das Sehen und die Freude am Schauen. Trotzdem reizt die Mannigfaltigkeit der wechselnden Eindrücke, das Kind muß die Vorgänge auf sich wirken lassen und gibt damit einen Teil seiner Nervenkraft nutzlos hin.

Wie anders wirkt die ländliche Heimatflur auf den jungen Menschen ein. Ihr größter Vorteil ist es, daß sie das Kind in innige Berührung mit der Mutter Natur bringt. Auch hier erlebt die Jugend eine Menge Begriffe, wie Hügel, Bach, Wiese, Wald, die dem Stadtkinde oft leerer Schall bleiben; es versteht aus eigenem Erleben, wenn der Dichter vom Murmeln der Quelle, Wogen des Kornes, Konzert der Waldvögel redet. Heimat- und Naturgefühl keimen in seiner Seele auf und ketten an die heimatliche Scholle. Das Leben in der Natur gewährt so viele reine stille Freuden, daß es schon dadurch Genuß und Gewinn bedeutet und zum Guten erzieht. Wenn es außerdem den Sinn für das Natürliche, Wahre, Ursprüngliche weckt, so dürfen wir auch das als einen Gewinn buchen. Wenn der Städter aus guten Gründen seine Kinder von der Straße fernhält, wird der Landbewohner gut tun, die Jugend recht viel der freien Natur zu überlassen. Gewinnbringender wird es freilich sein, wenn die Eltern dabei die Führung übernehmen, indem sie nach Möglichkeit die Kinder in Wald und Feld hinausführen und sie beobachten lehren, was sich in reicher Fülle darbietet. Dabei mögen sie sich aber vor der Gelehrsamkeit ebenso wie vor dem oberflächlichen Phrasendreschen und der rührseligen Sentimentalität hüten. Das Kind soll draußen beobachten, sehen, erleben. Seine Augen, durch die Naharbeit im Zimmer verkümmert, mögen wieder den Blick ins Freie gewinnen. „Für die strahlenden Schönheiten," sagt Jean Paul in seiner schätzbaren „Levana", „öffnet dem Kinde mehr die Augen als das Herz." Dieses tut sich dann schön zu seiner Zeit, und mehr als ihr ihm vorstellt, auf. Es ist kein geringer Vorzug der Erziehung durch das Land, daß sie ihre Eindrücke dem Kinde nicht in so rasender Schnelligkeit darbietet wie die Stadt. Das Landkind sieht wohl weniger, aber dieses

Digitized by Google

Wenige stellt sich immer wieder von neuem vor die Seele. Das Kind nimmt die oft geschauten Bilder tief in sich auf, und deshalb wirken sie nachhaltig. Das ganze Leben auf dem Lande spielt sich ruhiger ab als in der großen Stadt, wo schon der junge Mensch, zum mindestens auf dem Schulwege, in den Lärm der Straße hinaus muß, wo die Nervenkraft unnütz verzehrt wird. Die freie Natur ist der eigentliche Kraftborn, und schon aus diesem Grunde täte es not, unsere Jugend wenigstens für einige Zeit alljährlich aus den Steinmauern der Städte hinauszubringen. Beim Vergleich der Erziehung durch Stadt und Land hebt sich die Schale der ersteren bedeutend. Die Reize der Landschaft und ihre Einwirkung aufs Gemüt erhöhen sich noch, wenn man den Kreis der Umwelt weiter zieht und das weitere Landschaftsbild betrachtet. Wie ein Unterschied besteht zwischen den Menschen des sonnigen Südens und des kalten Nordens, so prägt sich auch der Charakter der heimatlichen Flur in die Seele des Kindes ein und schafft Gedanken und Stimmungen, die unauslöschlich in der Seele verharren. Es ist nicht gleichgültig, ob wir in der Jugend durch die Weiten des Blachfeldes schreiten, ob der tiefe Wald mit seiner Poesie unsere Heimat war, ob unsere Wiege da stand, wo uns die Wogen des Meeres in den Schlaf sangen, oder ob die Bergriesen und Gletscher des Hochgebirges täglich auf uns und unser Tun niederblickten.

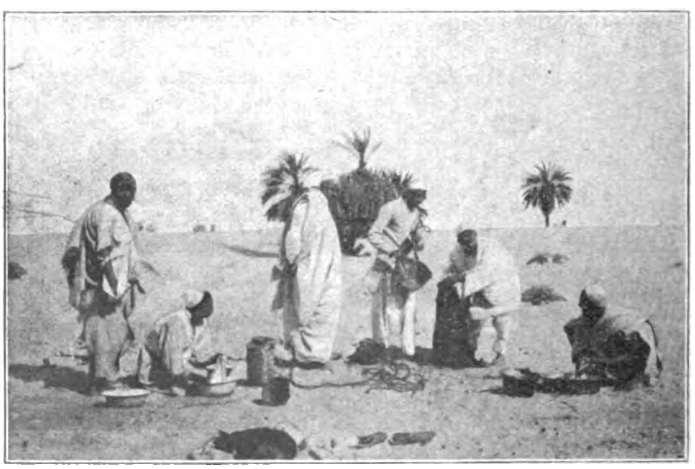
In der Erziehung ist nichts ohne Bedeutung. Ein flüchtiges Wort, eine zufällige Gebärde können heimlich in das kindliche Herz eindringen und im stillen zur schlechten Frucht reifen. Wie sehr muß das erst wirken, was von früher Jugend an täglich vor der Seele steht! Es muß ja ins Leben eingehen und wieder zum Ausdruck kommen — im Guten und Bösen beeinflussen. Wie sehr die Heimatflur das gesamte Fühlen des Kindes beherrscht, erfahren wir aus Mignons tiefempfundenem Sehnsuchtsliede „Kennst du das Land" . . . Und wer kennt nicht das Lied des Deserteurs: „Zu Straßburg auf der Schanz, da ging mein Trauern an; das Alphorn hört ich drüben wohl anstimmen, ins Vaterland mußt' ich hinüberschwimmen, das ging nicht an" . . .

*

Ein Reisetag in der Wüste.*)

Von A. M. Hassanein Bey.

Obgleich wir schon März haben, ist es in der Frühe noch recht frisch. Man steht in der Dämmerung auf, weil man es vor Kälte nicht länger im Bett aushält. Weder Schlafsack noch Beduinendecke verhindern uns am Frösteln. Ein Blick durch den Zeltvorhang zeigt die am Himmel verblassenden Sterne. Irgend jemand hat schon das Feuer entfacht, zu dem es einen unwiderstehlich hinzieht. Ich werfe den Dscherd um, wickle die Kufia um die Ohren und laufe zur prasselnden Glut. Zu dieser Morgenstunde hat die Wüste nichts Brennendes an sich. Ich stehe am Feuer und betrachte meine Umgebung. Die Menschen sind ei-



Der Brunnen Sighen.
(Mit Genehmigung des Verlags F. A. Brockhaus, Leipzig.)

*) Aus: H. Bey: Rätsel der Wüste. Mit 46 Abbildungen und 1 Karte, Leinen ℳ 9,50. (F. A. Brockhaus, Leipzig.) Vergleiche Seite 345 der vorigen Nummer.

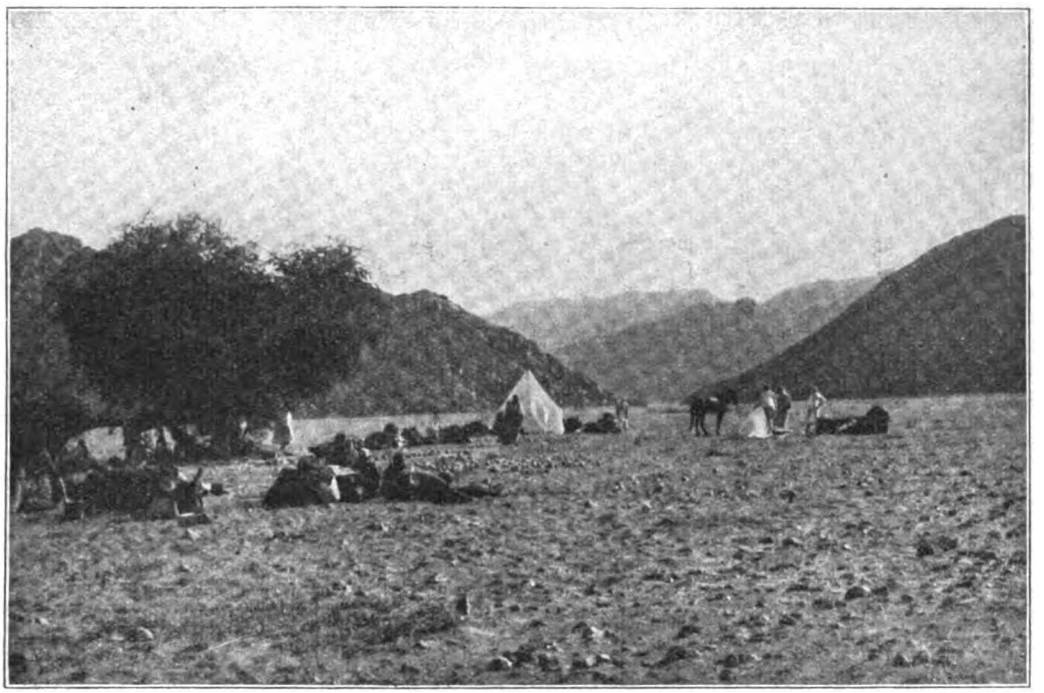
Digitized by Google

wacht, verraten aber noch wenig Leben. Sie haben ihre Dscherds und alle sonstwie erreichbaren Kleider angezogen und hocken dicht gedrängt ums Feuer. Solange Ueberfluß an Wasser herrscht, machen Gläser mit dampfendem Tee die Runde. Wenn dieser getrunken ist, widmet sich jeder seiner Aufgabe. Die Kameltreiber füttern ihre Tiere mit gedörrten Datteln, die samt den Kieselsteinen nachdenklich gekaut werden. Eine Gruppe unterhält sich über Kamele, die am Vortag zu schwer beladen gewesen zu sein scheinen. Vielleicht entschließt man sich zu einer anderen Verteilung der Lasten oder zu einer Verbesserung am Packsattel.

Andere Männer brechen die drei Zelte ab, die als Spitzen eines Dreiecks um die in der Mitte zusammengepferchten Kamele stehen. Man ordnet das Gepäck, das als Schutzmauer gegen den eisigen Wind aufgeschichtet worden war.

Inzwischen lese ich Barometer und Thermometer ab, sorge für frische Filme in den Bildkammern und mache Einträge ins Tagebuch. Dumpf schallen die Stimmen der vermummten Männer durchs Lager. Dann wird zum Frühstück geblasen.

Es besteht aus Reis oder aus der Asida, einem Kloß aus Mehl, Oel und Gewürzen. Mit gesundem Hunger macht man sich über diese so bescheidenen Gerichte her. Der Wüstenwanderer kennt das Zaudern nicht, mit dem sich der Stadtmensch so oft zur ersten Mahlzeit des Tages setzt. Die unvermeidlichen und abgezählten drei Glas Tee beenden den Imbiß. Man schlürft sie hingebungsvoll und gemächlich. Fülle den Magen des Beduinen und lasse ihn seine drei Glas Tee in Ruhe genießen; dann leistet er vollwertige Arbeit. Geize oder hetze, und du wirst so gut wie gar nichts aus ihm herausholen.



In der Oase Uenat.
(Mit Genehmigung des Verlags F. A. Brockhaus, Leipzig.)

Nach dem Frühstück sind alle gewärmt, gesättigt und zur Arbeit bereit. Das Beladen geht flott voran trotz der Ungebärdigkeit dreier junger und übermütiger Kamele, die in keiner Karawane zu fehlen scheinen. Sie wollen sich nicht beladen lassen oder werfen die Last nachträglich ab. Seruali und Abdullahi achten darauf, daß alles richtig verstaut wird. Lieber jetzt eine halbe Stunde mehr opfern, als unterwegs zwei bis drei Stunden, weil die Lasten schief hängen oder abrutschen.

Wenn alles beinahe fertig ist, spreche ich einige Minuten mit dem Führer über die heutige Wegrichtung. Er macht einen Strich in den Sand und sagt, daß das unsere Richtung sei. Ich prüfe sie mit dem Kompaß, was er sicherlich für eine kindliche und harmlose Spielerei von mir hält. Vom möglichen Nutzen abgesehen, macht es mir Spaß, seinen Tagesweg mit der Kompaßpeilung zu vergleichen. Zumeist erweist sich diese Vor-

Digitized by Google

sichtsmaßregel als überflüssig, denn Senussi Bu Hassan geht gerade auf sein Ziel zu, als ob er eine Brieftaube wäre. Nur um Mittag wackelt er manchmal ein bischen. Tagsüber beobachtet er nämlich seinen Schatten, was seine Erklärung verständlich macht: „Wenn die Sonne hoch steht und den Schatten zwischen meine Füße wirft, dann dreht sich mein Kopf." Noch zu einer anderen Stunde wird die Aufgabe des Führers schwierig. Im Zwielicht zwischen dem Untergang der Sonne und dem Erscheinen der Sterne lassen sich keine Richtungsunterschiede auf der endlosen Wüstenscheibe erkennen. Dann gelangt der Kompaß zu seinem Recht. Mit ihm entdeckte ich einst, wie der Führer zwischen Sonne und Sternen um einen rechten Winkel von seiner ursprünglichen Linie abwich. In der Regel jedoch verfolgt ein guter Führer wie Senussi Bu Hassan seinen Weg mit geradezu unheimlicher Sicherheit.

Nach der Besprechung begibt sich der Führer an die Spitze, und die Kette der Kamele reiht sich hinter ihm auf. Die Leute wärmen sich schnell noch einmal die Hände und Füße an der verlöschenden Glut, schlüpfen in die Beduinenpantoffeln und eilen den Kamelen fröhlich singend nach. Allmählich ladet die steigende Sonne zum Abwerfen der Kleider ein, die man auf die Kamele hängt. Scherze fliegen von Mund zu Mund; man veranstaltet Wettrennen zu Fuß; alle freuen sich des Lebens. Schließlich verteilen sich die Leute in kleinen Gruppen auf die Länge der Karawane. Man unterhält sich über die eigenen kleinen Angelegenheiten oder über die großen Dinge der Welt. Ich gehe manchmal vorn, manchmal hinten, wo ich die

Die Karawane südlich von Erdi.
(Mit Genehmigung des Verlags F. A. Brockhaus, Leipzig.)

Kompaßrichtung prüfe und das Alleinsein genieße.

Gegen Mittag mischen sich oft andere Gedanken störend in die Naturbetrachtung. Ich verirre mich in die Gaststätten der Zivilisation. Während ich durch den Sand tappe, taucht Shepherds Grillstube zu Kairo vor meinen geistigen Augen auf. Ich bestelle Krabben nach amerikanischer Art mit Reis nach morgenländischer Art, ein Hausgericht. Oder ich sitze bei Prunier in Paris und verzehre Ostender Muränen, auf die ein Lendenstück und ein luftiger Eierkuchen folgen. Oder ich denke an ein schmackhaftes Risotto bei Cova in Mailand und an die Erdbeeren nach Melba bei Ritz in London. Aber am meisten läuft mir das Wasser im Munde zusammen, wenn das Meisterstück unseres Koches erscheint, ein zirkassischer Pillau mit Walnußtunke. Dieser Koch, ein ehemaliger Sklave, ist der treue und geliebte Diener, der meines Vaters Haushalt in Kairo besorgt.

Plötzlich tritt Ahmed oder Abdullahi an mich heran und drückt mir einen Beutel zerquetschter Datteln in die Hand. Die Träume entfliehen,

Digitized by Google

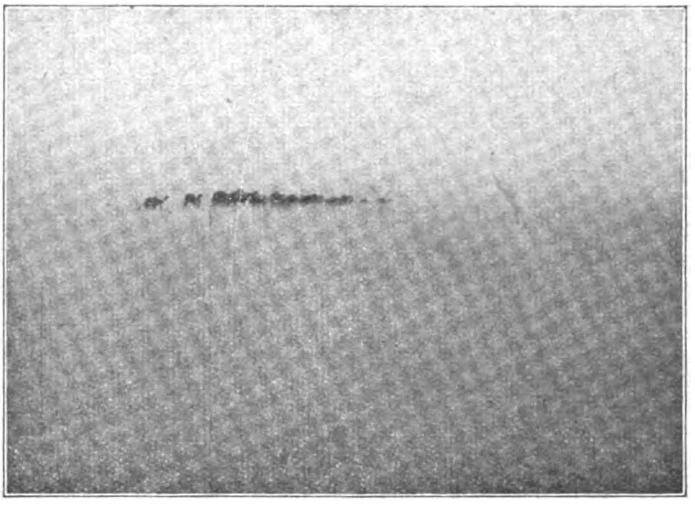
und ich esse, als ob es in der ganzen Welt nichts Besseres gäbe.

Zum „Gabelfrühstück" hält man nicht an, weil die Kamele nur zweimal am Tag gefüttert werden. Haben wir erst eben eine Ortschaft verlassen, so bekommt jeder von uns ein frisches Brot zu seinen Datteln. Später wird dieses frische Brot hart, und schließlich ist überhaupt keines mehr da. Die Datteln aber sind immer da.

Eins der Kamele trägt einen Sattel mit Sonnendach, unter dem sich ermüdete Fußgänger ausruhen können. Ahmed nennt diesen Rastort den „Klub." Eines Tages fragt Abdullahi um die Mittagszeit, wo ich bin und ob ich mein Brot mit Datteln gekriegt habe. Mit leichtem Augenzwinkern im ernsthaften Gesicht antwortet Ahmed: „Der Bey frühstückt heute im Klub."

Ein gelegentlicher Kamelritt ist durchaus nicht zu verachten; der Geübte vermag sogar zu schlafen. Aber gewöhnlich geht man zu Fuß, denn es ist leicht, mit den Kamelen Schritt zu halten. Die Geschwindigkeit beträgt nur vier bis fünf Kilometer in der Stunde. Das Reiten ist oft ermüdender als das Gehen.

Häufig sieht man den ganzen Tag lang einen schmalen Wasserstreifen am Himmelsrand schimmern. Man kommt ihm niemals näher. Einladend und Kühle versprechend winkt er aus der Ferne, bis die Sonne, sich gegen Westen neigend, dem Spuk ein Ende macht. Es handelt sich um eine Spiegelung, die mit Wasser nichts zu tun hat. Eine andere Art des Trugbildes kann man in frühen Morgenstunden beobachten. Die Landschaft steht auf dem Kopf. In diesem Fall haben wir es nicht bloß mit flimmernden Luftschichten zu tun, sondern mit einer wirklichen Spiegelung. Die verkehrte Landschaft ist das Abbild der dreißig bis vierzig Kilometer vorausliegenden Gegend. Das Bild verschwindet mit steigender Sonne. Die Lichtstrahlen treiben noch andere kleine Scherze.



Im Sandsturm.
(Mit Genehmigung des Verlags F. A. Brockhaus, Leipzig.)

Der auf dem flachen Boden liegende Stein von Faustgröße sieht aus anderthalb Kilometer Entfernung aus wie ein mächtiger Felsblock, der als Landmarke dienen könnte. Die Gerippe von Kamelen oder Menschen nehmen in der Ferne abenteuerliche Gestalten an. Aber die Beduinen lassen sich durch die wohlvertrauten Verzerrungen nicht beirren.

Es ist ein Unsinn, zu erzählen, daß die Beduinen von Trugbildern in die Irre oder gar ins Verderben gelockt werden. Der alte Wüstenwanderer erkennt die Täuschung sofort. Die umgekehrte Spiegelung vermag sogar einen nützlichen Wink zu geben, weil sie darstellt, was tatsächlich vorhanden ist. Die Spiegelung ist eine reizvolle Erscheinung der Wüste, aber keine von ihren Gefahren.

Nachmittags überfällt uns eine schwüle Hitze, die schläfrig macht und den Schritt der Kamele verlangsamt. Gegen Abend wird es kühler, und die Kamele gehen schneller; kurz vorm Lager legen sie noch einen Endspurt ein, denn die Leute singen jetzt, um die Tiere zu ermutigen, was von diesen auch verstanden wird.

Die Lieder sind einfach und gemütvoll; sie geben die Stimmung der Wüste wieder. Eins schildert

Digitized by Google

den Beduinen, der in der Oase auf die Karawane wartet. Er singt:

Die Nacht verging.
Kamen die Marasam
Zum Morgenhimmel?
Ihr seid da;
Und unsere Furcht ist dahin.

Ihnen entgegen
Kamen die Dünen,
In langen Reihen
Den Heimweg weisend.

Die Dünen bergen viele Brunnen
Mit rettenden Gewässern.
Ihr säumt ihre Ränder
Wie goldene Armspangen
Und Geschmeide aus fernen Ländern.

Die Brunnen liegen in den Dünen verborgen,
Durch Sande verhüllt, die der Wind trug.
Ihr nähert euch einzeln und zu zweit;
O ihr Enthüller verborgener Stellen.

Man ersieht daraus das Verhältnis des Beduinen zu seinen Tieren. Das Kamel ist das kostbarste Besitztum in der Wüste. Ehrlos, wer es ohne Kampf aufgibt. Der Beduine läßt sich vielleicht Zeit, den Tod des Bruders oder Sohnes zu rächen, aber wenn sein Kamel gestohlen wird, ruht und rastet er nicht, bis er es gefunden hat. Wenn nötig, setzt er sein Leben aufs Spiel. „Wer fürs Kamel nicht sein Leben wagt, verdient nicht, es zu besitzen," sagt der Wüstenmensch. Somit singt der Kameltreiber zum Tier:

Um euretwillen,
O ihr, die ihr uns liebt,
Wie gute Mütter ihre Kinder;
Um euretwillen
Haben die Söhne der Edelsten
Tot auf dem Sande gelegen,
ohne ein Grabmal.

Die Leute passen ihre Lieder den jeweiligen Umständen an. Der erste der Verse oben eignet sich für die Nähe einer Oase, der zweite wird durch eine Dünenlandschaft angeregt, der dritte und vierte durch einen Brunnen, während der fünfte beim Eintritt in ein feindliches Gebiet angebracht erscheint.

Bei Sonnenuntergang bleibe ich in der Nähe des Führers, um ihn unauffällig mit dem Kompaß zu überwachen. Sobald es dunkel wird, gibt man dem Führer eine brennende Laterne. Wir folgen dem gelben Nadelstich, der an der schwarzen Wand der Nacht zuckt. Die Kamele scheinen Vergnügen an der voraushüpfenden Laterne zu haben und verfolgen sie mit lebhaftem Schritt. Bei guten Verhältnissen gehen wir zwölf bis vierzehn Stunden, ehe wir den Tag beschließen. Aber nicht immer ist es möglich, diesen Stundenplan abzuarbeiten.

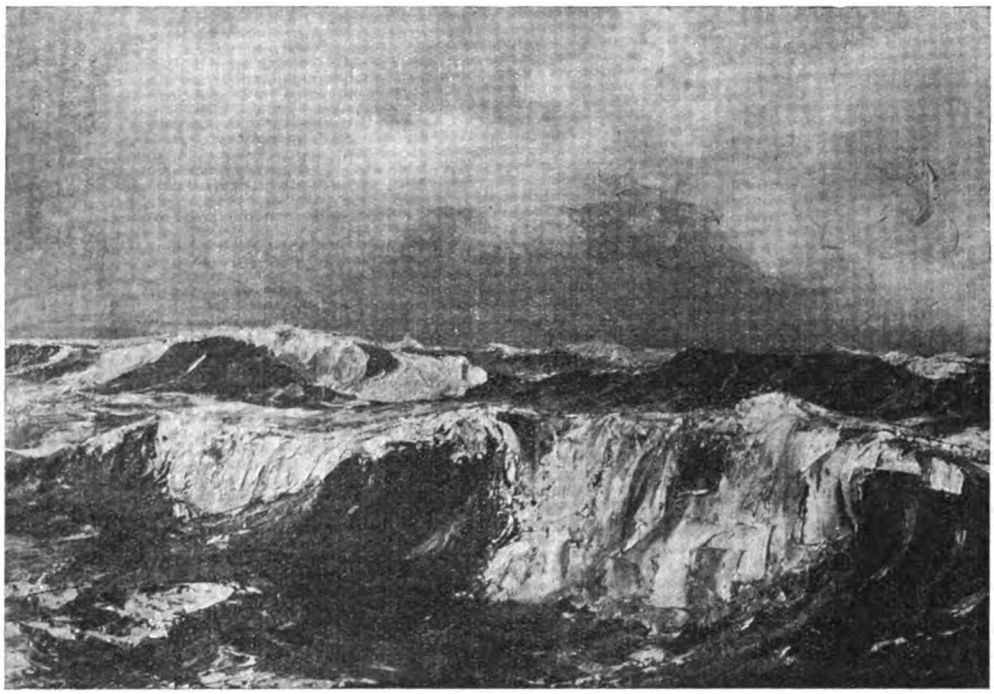
„Eddar ja ajan!" (Daheim, ihr, die ihr müde seid!) ruft der Führer. Alle stimmen in den Ruf ein. Die Leute verteilen die Kamele, die Wasserträger hierher, die Zeltträger dorthin, die übrigen an die Stelle, wo der Windschirm gebaut werden soll. Man „barackt" die Kamele, d. h. man läßt sie niederknieen. Mit einem Grunzen der Befriedigung lassen sie sich die Lasten abheben. Nun heißt es achtgeben, denn von langer Wanderung ermüdete Menschen werfen das Gepäck leicht unsanft auf die Erde, was empfindlichen Instrumenten nicht gut bekommt.

Ist die Nacht windig, so baut man die Brustwehr. Nur in sehr stillen und warmen Nächten verzichtet man auf die Zelte an den drei Ecken des Lagers. Mir ist bis zuletzt die Wahl schwer geworden, welcher Augenblick schöner sei: wenn nach des Tages Mühen das Zelt aufgeschlagen wurde oder wenn es vor dem Aufbruch zusammenklappte.

Dann zündet man das Feuer an, und die züngelnden Flammen werfen ihren freundlichen Lichtkreis auf den Sand. Die erste Losung heißt nun Tee. Jetzt bin ich so weit, das dunkle, halb bittere, halb süße Gebräu zu würdigen, das die Beduinen Tee zu nennen belieben. Sie werfen eine Hand voll Blätter und eine Hand voll Zucker in einen Topf sprudelnden Wassers, das sie noch eine Weile kochen lassen. Das Ergebnis würde die europäische Hausfrau zur Verzweiflung bringen. Hier bewährt es sich indessen als Labetrunk, der Leib und Seele aufpulvert.

Die Mannschaft beeilt sich, das Abendessen zu bereiten, die Kamele zu füttern und dann das Nachtlager aufzusuchen. Ich muß noch meine sechs Uhren vergleichen und aufziehen, die aufgenommenen Lichtbilder eintragen und die Filmrollen im Dunkeln auswechseln, was ein kleines Kunststück ist. Dann kommen die gesammelten Gesteine an die Reihe und schließlich die Eintragungen in das Tagebuch. Der Beduinentee liefert die zu diesen Aufgaben nötige Spannkraft, von der vielleicht noch genug übrigbleibt, um mich für einen Bummel in die Wüste zu begeistern. Wenn der Wind nicht gar zu kalt bläst, wandere ich ein Kilometer in die Nacht hinaus, zwischendurch auf den Schattenriß der Karawane zurückblickend. Am Himmelsrand ragen die pechschwarzen Ausschnitte der Zelte, der Gepäckberge und knieenden Kamele. Hie und da blitzt ein Lichtschein des sterbenden Lagerfeuers auf. Rund um mich herum herrscht die Stille. Kein Wind flüstert in Bäumen, kein Bach murmelt, keine Welle plätschert auf einen Meeresstrand. Um mich nur Stille, Sand und Sterne.

Digitized by Google



Brandung.
(Nach einem Oelbild von Schloemann.)

Brandung.

Turmhoch und lotrecht in die See
ſchießt die granit'ne Felſenwand,
und wirbelnd ſtiebt der Brandung Schnee
um den gezackten Klippenſtrand.

Das wallt und ſiedet, ziſcht und ſchäumt,
das rauſcht und ſchmettert, ſtöhnt und ſchnaubt!
Gleich einem Rieſenſchlachtroß bäumt
die See das weißgemähnte Haupt.

Der Urwelt Sagen werden wach,
der Götter und der Thurſen Streit;
von Hammerwurf und Schildgekrach
erdröhnt ringsum die Einſamkeit.

O Wand'rer, trägſt du Gram und Groll,
kein Griechenwein, kein Myrtenduft
heilt ſie ſo gut, wie das Geroll
der Salzflut in der Klippengruft!

Nur zögernd ſteigſt du draus empor,
und lange, lang' in Luſt und Weh
wird brauſen noch in deinem Ohr
das Runenlied der Nordlandſee!

Reinhold Fuchs.

Digitized by Google

Eine Untersuchung über das Alter der Germanen.

Von Dr. med. Karl Classen.

Daß die Urheimat der Germanen der Norden, nämlich Norddeutschland einschließlich Südskandinavien, ist, darüber herrscht wohl kein Zweifel. Eine andere Frage ist jedoch, seit wann hier Germanen gewohnt haben, mit anderen Worten: ob die ältesten Bewohner des Nordens bereits als Germanen anzusehen sind, d. h. germanisch geredet haben können.

Man mag eine Antwort auf diese Frage für unmöglich halten, denn von der Sprache der Urbewohner unseres Landes wissen wir ja nichts mehr. Wir müssen die Frage folgendermaßen fassen: seit wann ist hier germanisch geredet worden? Wann hat sich die germanische Sprache von ihrer gemeinsamen und indogermanischen Ursprache losgelöst und selbständig entwickelt?

Nach einer weit verbreiteten Auffassung ist der Norden nicht nur die Heimat der Germanen, sondern auch der Indogermanen überhaupt; die sämtlichen indogermanischen Völker haben von hier aus ihren Ausgang genommen und auf den Wegen ihrer Ausbreitung durch Berührung mit anderen Völkern ihre eigenen Sprachen ausgebildet.

Archäologisch ließe sich eine solche Auffassung wohl begründen, aber nicht sprachlich, und die Sprachwissenschaft hat hier das entscheidende Wort zu reden. Denn der Begriff eines indogermanischen Urvolkes ist doch nur mittels der vergleichenden Sprachforschung gewonnen. Diese lehrt uns nun, daß die Indogermanen das Meer nicht gekannt haben, daß ihre Heimat jedoch in einem südlichen Lande zu suchen ist.

Im Rahmen eines Aufsatzes ist es nicht möglich, diese Behauptungen erschöpfend zu begründen,[1]) ich will mich daher auf das Wichtigste beschränken.

Das indogermanische Wort für das Weltmeer ist „die See"; dieses Wort, welches auch „Welle, Seegang" bedeutet (und dies dürfte die ursprüngliche Bedeutung sein), ist aus indogermanischer Wurzel nicht zu erklären. Dagegen hat „Meer" wohl ursprünglich das stehende Gewässer im Gegensatz zum Fluß bedeutet, wie ja auch die verwandten Bezeichnungen in den germanischen Sprachen „Moor" und „Binnengewässer" bedeuten.

Dagegen gibt es drei Wörter, die sich bei ganz verschiedenen indogermanischen Völkern finden, also Gegenstände bezeichnen, die in der Urheimat vorhanden gewesen sein müssen und zugleich auf eine südliche Urheimat deuten, und zwar sind dies zwei Tiere, der Wels und die Schildkröte, und eine Pflanze, der Kürbis.

Der Wels lebt in allen Flüssen Europas bis zur Elbe und in der Donau nebst ihren Nebenflüssen, auch im Bodensee, nicht aber im Rhein. Als größter Flußfisch mußte er den Menschen auffallen; daher haben die Germanen, als sie das Meer erreichten, seinen Namen auf den Wal übertragen. Die Schildkröte ist überall in Südeuropa, einschließlich Südrußland, verbreitet und wurde hier und da als Hausgeist verehrt. Ebendort gedeiht auch der Kürbis, und zwar der Flaschenkürbis, wild und angebaut.

Zu diesen sprachlichen Ergebnissen kommen geographische Tatsachen, so daß wir die Urheimat der Indogermanen mit einer an Gewißheit grenzenden Wahrscheinlichkeit im südlichen Rußland, also etwa im Gebiet der neolithischen Gefäßmalerei, zu suchen haben. Wenn dies feststeht, so haben wir uns die Entstehung der Germanen in der Weise vorzustellen, daß indogermanische Stämme, mögen sie nun noch die gemeinsame Ursprache oder einen besonderen Dialekt gesprochen haben, vom Süden oder Südosten, also von den Donauländern oder von den Karpathen her, bis an die Ostsee gelangt sind und hier den Eingeborenen eine neue Sprache gebracht haben. Die Eingeborenen haben die neue Sprache angenommen und sie sich mundgerecht gemacht. Dabei hat die Sprache diejenigen Veränderungen erlitten, welche das Germanische vom Indogermanischen unterscheidet, nämlich die Lautverschiebung, Festlegung des Akzents auf der Stammsilbe und Verkümmerung der Flexion.

Es fragt sich nun, wann sich dieser Vorgang abgespielt hat, ob zur Zeit des Uebergangs der älteren Steinzeit, der Periode der Kjökkenmöddinger, in die jüngere, die Periode des geschliffenen Steinbeils, oder erst zu Beginn der Bronzezeit. Denn wir dürfen doch voraussetzen, daß das Auftreten eines neuen Volkstums nicht ohne Spuren in der Kulturentwicklung geblieben sein kann, sondern auch eine neue Zeit eingeleitet haben muß.

Auch hierfür suchen wir die Antwort bei der Sprachwissenschaft, und zwar ist es die finnische Sprache, die uns Aufklärung gibt. Das Finnische besitzt für die vielen Kulturgüter und Begriffe, welche die Finnen den Germanen verdanken, Wörter aus dem Germanischen. Von diesen Wörtern sind

[1]) Ich verweise auf O. Schrader, Sprachvergleichung und Urgeschichte (Jena 1906); auch auf meine Schrift: „Die Völker Europas zur jüngeren Steinzeit". (Stuttgart 1912).

Digitized by Google

manche in so altertümlicher Gestalt erhalten, wie sie in den ältesten germanischen Sprachdenkmälern nicht mehr vorkommt.[2]) Sie sind also Reste aus ganz ferner Vorzeit. Unter diesen gewissermaßen fossil erhaltenen Wörtern sind drei, welche für die Beurteilung unserer Frage von großer Wichtigkeit, nämlich Kana „Hahn", Kapris „Ziege" und Kasira „Hafer" (ursprünglich wohl Kafra, Kapra), weil sie die Lautverschiebung vom indogermanischen k zum germanischen h nicht erlitten haben. Sie stammen also aus einer Zeit, wo die germanische Sprache noch im Werden begriffen war.

Ziege und Haushuhn gehören nun nicht zu den Haustieren, welche im Norden aus wildlebenden Tieren herangezüchtet werden konnten, wie Rind, Schaf und Schwein. Beide stammen aus südlichen Ländern. Die Ziege ist als Gebirgstier in der Steinzeit Thüringens und Süddeutschlands nachgewiesen, in Norddeutschland und Skandinavien jedoch erst in der Bronzezeit.[3]) Das Huhn, das seine Heimat in Persien und Indien hat, ist auch erst spät bis zum Norden gelangt; die Griechen scheinen es zu Homers Zeiten noch nicht gekannt zu haben.

Woher der Hafer stammt, steht wohl noch nicht fest. Sein Name ist nicht gemein-indogermanisch. Er gehört nicht wie Weizen, Gerste und Hirse zu den während der Steinzeit im Norden angebauten Kornarten. Er tritt meistens mit dem Roggen zugleich auf; beide haben in den Mittelmeerländern erst spät Eingang gefunden. Vom Roggen wird angenommen, daß er von den Thrakiern der Balkanhalbinsel nach dem Norden gelangt ist; von dorther stammt vielleicht auch der Hafer.

Wenn also zu der Zeit, als das Haushuhn, die Ziege und der Hafer im Norden bekannt wurden, die germanische Lautverschiebung noch nicht eingetreten war, so dürfen wir schließen, daß in der früheren Zeit, als die andern Haustiere sowie Weizen und Gerste eingeführt wurden, hier überhaupt noch nicht germanisch gesprochen worden ist. Die Schöpfer und Verbreiter der neolithischen Kultur des Nordens wären demnach keine Germanen, überhaupt keine Indogermanen, gewesen.

Wenn dies feststeht, so ergeben sich zwei weitere Fragen, nämlich: ob die sonst bekannten Tatsachen der Prähistorie mit obiger Behauptung im Einklang stehen; und ob sich obige Behauptung auch auf andere Weise stützen läßt.

Die ältesten Bewohner des Nordens, die Menschen der Kjökkenmöddinger (wenn wir von der noch älteren Periode von Maglemose absehen) können wohl nicht anders, als vom Westen her an den Meeresküsten entlang dorthin gelangt sein. Ihre Nachfolger, die Schöpfer der neolithischen Hochkultur mit geschliffenen Flintbeilen nebst Ackerland und Viehhaltung, haben zwar eine von Westeuropa unabhängige Entwicklung genommen, sind jedoch durch ein geistiges Band, den in den megalithischen Gräbern zum Ausdruck kommenden religiösen Gedanken, mit dem Westen und Südwesten verbunden. Es ist nicht anzunehmen, daß der Fortschritt von der Kulturstufe der Abfallhaufen zur neolithischen Hochkultur zusammengefallen sei mit der Einwanderung eines neuen Volkes, das die neuen Kulturgüter, Getreide und Haustiere mitgebracht hätte. Woher hätte ein solches Volk kommen sollen? Doch nur aus den Mittelmeerländern. Und den Bewohnern dieser Länder konnte doch der damals noch so unwirtliche und schwer zugängliche Norden nicht ein Ziel der Auswanderung sein. Es lassen sich ja auch in der Steinzeit zwar Wanderungen vom Norden nach Süden und Südwesten, niemals jedoch in umgekehrter Richtung nachweisen. Wohl aber konnten die Nordmänner durch Handel und Verkehr, auch durch Raub und Krieg, in Besitz von Gütern und Fertigkeiten aus der Ferne, also von Saatkorn und Zuchttieren und der Kunst, sie zu verwerten, gelangen.

Bei dem Uebergang von der Steinzeit zur Bronzezeit liegt es dagegen nahe, an die Einwanderung eines neuen Volkes zu denken; denn hiermit ist nicht nur ein bedeutender Aufschwung der Kultur verbunden, — erreichen doch die Produkte der nordischen Bronzekultur eine hohe Kunstvollendung —, sondern es geht auch eine tiefe Aenderung der religiösen Anschauungen Hand in Hand, die in der Leichenverbrennung anstatt der früheren Bestattung zum Ausdruck kommt.

Aber war denn jetzt das Klima milder geworden, so daß es südliche Völker zur Einwanderung locken konnte?

Hierauf geben uns die neueren Ergebnisse der Moorforschung die Antwort. In den im ganzen Norden verbreiteten Hochmooren, die in einem regnerischen Klima mit milden, feuchten Wintern entstanden sind, findet sich nämlich überall in einer gewissen Tiefe eine Schicht, die nicht wie das übrige Moor hauptsächlich aus Torfmooren, sondern aus anderen Pflanzenresten, vorwiegend Holzgewächsen, besteht. Als diese Schicht sich bildete, muß hier ein ganz anderes Klima geherrscht haben, ein kontinentales, trockenes Klima mit trockenen, heißen Sommern und kalten Wintern. Die Zeitdauer, während welcher sich jene Schicht im Hochmoore gebildet haben kann, wird von den Geologen auf mehrere

[2]) W. Thomsen, Ueber den Einfluß der germanischen Sprachen auf die finnisch-larhischen. Aus dem Dänischen (Halle 1870).

[3]) Aus der Steinzeit sind Knochen von Ziegen höchst selten neben zahlreichen vom Rind, Schwein und Schaf.

Digitized by Google

Jahrhunderte bis auf über ein Jahrtausend geschätzt, lange genug, um den Vegetationscharakter des Landes gänzlich anders zu gestalten. Urwälder und Sümpfe, die ehemals das Binnenland größtenteils bedeckten, gingen zurück; dazwischen breitete sich Steppenboden mit Heidekräutern aus. Nach archäologischen Funden zu urteilen, die stellenweise in den Hochmooren gemacht sind, muß diese Aenderung des Klimas in das Ende der Steinzeit und den Anfang der Bronzezeit fallen. Gerade um diese Zeit boten also die nordischen Länder weit günstigere Bedingungen für die Zuwanderung und Besiedelung. So stimmen die Ergebnisse der Sprachforschung mit denen der Geologie und Archäologie sehr gut überein und ergänzen einander.

Untersuchen wir zum Schluß noch die Frage, welcher Art und Herkunft die Urbewohner des Nordens vor ihrer Indogermanisierung gewesen sein können. Ich will hier die Frage der Rasse nicht erörtern; denn der Rasse nach hat der Norden hierbei keine so tiefen Veränderungen durchgemacht wie in Kultur, Sprache und Religion.

Die Herkunft der ersten Bewohner des Nordens ist, wie wir oben sahen, mit Wahrscheinlichkeit in Westeuropa zu suchen, in einem Volkskreise, welcher der Sprache nach iberisch gewesen sein muß. Geographische Namen iberisch-baskischer Herkunft sind in weiten Gebieten der Pyrenäenhalbinsel, Frankreichs und der britischen Inseln verbreitet, und zwar gerade im Gebiete der megalithischen Bauten. Auf deutschem Boden sind sie bisher nicht nachgewiesen. Allerdings sind manche alte Namen von Flüssen und Bergen sowie von germanischen Volksstämmen nicht einwandfrei erklärt. Unerklärt ihrer sprachlichen Herkunft nach sind die zahlreichen Wörter in den germanischen Sprachen, die nicht aus indogermanischer Wurzel abzuleiten sind. Diese Wörter, welche offenbar aus der Sprache der Urbewohner stammen, beziehen sich ausschließlich auf die Tierwelt des Nordens, auf Schiffsbau und Fischfang, auf See- und Küstenlandschaft.[4]) Zwar lassen sich die Namen für einzelne Gebrauchsgegenstände von Spanien durch Deutschland bis Finnland und Rußland verfolgen. Aber solche wandernden Kulturwörter können gleich den Dingen, die sie bezeichnen, von Volk zu Volk übertragen werden und beweisen nichts für Sprachverwandtschaft. Jedoch findet sich unter den Fremdwörtern im Germanischen eins, das in ganz ähnlicher Gestalt in der baskischen Sprache wiederkehrt, nämlich das niederdeutsche „Brahm", was den Ginster bedeutet; Ginster heißt im heutigen Baskisch brama. Wenn eine wildwachsende Pflanze in Deutschland und den Pyrenäen in gleicher Weise benannt wird, sollte das bloßer Zufall sein?

Die Germanen sind demnach eine Nation mit eigener Sprache etwa ebenso wie die Griechen. Von diesen wissen wir ja, daß sie sich gebildet haben, indem von Norden her in die Balkanhalbinsel einwandernde Völker indogermanischer Sprache mit den pelasgischen Urbewohnern sich vermischten. Die griechische Sprache hat auch pelasgische Fremdwörter aufgenommen, ist jedoch im übrigen nicht so stark von der fremden Sprache beeinflußt worden, wie das Germanische von der Sprache der vorindogermanischen Eingeborenen.

[4]) S. Frist, Indogermanen und Germanen (Halle 1914. Europa im Lichte der Vorgeschichte (1910).

Der Weltenwanderer.

Von Dr. Bolko Stern.

Eine buddhistische Legende erzählt von dem Weltenwanderer Rohitasso, der auszog, das Ende der Welt zu suchen:

„Der erhabene Buddha weilte einst im Hain des Klosters bei Savatthi. Bei Anbruch der Dunkelheit begab sich Rohitasso zum Erhabenen, ein himmlischer Geist, dessen strahlende Schönheit den ganzen Hain erhellte. Er begrüßte den Erhabenen ehrerbietig und stellte sich an seine Seite.

Zur Seite des Erhabenen stehend sprach Rohitasso, der himmlische Geist, also:

Ist man wohl imstande, o Herr, durch Gehen das Ende der Welt zu erreichen, wo es weder Geburt gibt noch Alter und Sterben, weder Entstehen noch Vergehen?

Nein, mein Bruder, sprach der Erhabene, das Ende der Welt kann man nicht durch Gehen erreichen.

„Wunderbar, rief Rohitasso, ist die Weisheit des Erhabenen! Denn einst, in einer früheren Geburt, o Herr, war ich ein Einsiedler: Rohitasso, der Sohn des Bhojo. Ich war zauberkundig und konnte durch die Lüfte schreiten. Meine Geschwindigkeit war so groß, daß ich in der Zeit, die ein kräftiger, gewandter und geübter Bogenschütze braucht, um mühelos den leichten Pfeil über den Schatten einer Palme hinweg zu schnellen, einen Weg zurücklegte, so groß wie die Entfernung des östlichen Meeres vom westlichen Meere. Da kam mir der Wunsch, durch Gehen das Ende der Welt zu erreichen. Ich ging ohne Unterlaß, ohne Speise und Trank, ohne Ruhe und Schlaf. Volle

Digitized by Google

100 Jahre. Dann starb ich am Wege. Aber das Ende der Welt hatte ich nicht erreicht."

Wir wollen uns einmal — mit den Mitteln der heutigen Wissenschaft — den Weltenwanderer auf seinem Weg vorzustellen suchen. Vielleicht lösen sich letzte Rätsel

„dort, wo die Plejaden singen,
dort, wo der Orion glüht."

Wir wollen aber Rohitasso mit noch weit höheren Kräften ausstatten als die buddhistische Legende. Seine Zauberkraft soll ihm die müheloſe Ueberwindung nicht nur jeder räumlichen, sondern auch jeder zeitlichen Entfernung ermöglichen, also daß Millionen Jahre vor ihm sind wie ein Tag und eine Nachtwache. Was würde er auf seiner Wanderung zum „Ende der Welt" erleben?

Soviel wissen wir: sein Weg würde ihn durch eine grenzenloſe eiskalte Wüste führen, durch eine Leere, die nur in ungeheuren Zwischenräumen hier und dort von einem Weltkörper unterbrochen wäre. Wenn unsre Sonne nur die Größe einer Erbse hätte, die Planeten also kaum wahrnehmbare Staubkörnchen wären, so würden die nächsten Sterne in Abständen auftauchen, die der Entfernung von Cöln bis Bremen, Straßburg und Halberstadt entsprechen würden. Nun ist aber die Sonne nicht erbsengroß, sondern so riesig, daß wir uns von ihrer Größe gar keine anschauliche Vorstellung bilden können. Sie ist 1,3 millionenmal so groß wie die Erde, und Rohitasso würde, wenn er sich nicht schneller durch den Weltraum bewegen würde, als die Legende angibt — nämlich so, daß er in einer Sekunde nur die Entfernung vom bengalischen zum arabischen Meere, höchstens 2000 km, zurücklegte — während der Dauer seiner hundertjährigen Wanderung über den Bereich unseres Sonnensystems nicht wesentlich hinausgelangen. Zwar die Bahn des äußersten Planeten, des Neptun, würde er schon nach 26 Tagen kreuzen. Aber von der Entfernung bis zum nächsten Fixstern (Alpha Centauri) hätte er bei seinem Tode nicht mehr als den sechsten Teil zurückgelegt. Selbst wenn er sich mit der Geschwindigkeit des Lichtes, nach Einstein der größten, die überhaupt möglich ist, durch die Wüste des leeren Raums bewegte, würde er immer noch von der Gegend der Sonne bis zum Alpha Centauri vier Jahre brauchen und bis zu einem Stern im Spiralnebel der Jagdhunde 25000 Jahre. Dann würde dieser Lichtfleck, der ihm von unserer Erde aus als Spiralnebel erschien, sich ihm in eine Sternenwelt gleich unserm Milchstraßensystem aufgelöst haben. Und wenn er dann den Blick zum Ausgangspunkt seiner Reise zurückwenden würde, so würde ihm unser Milchstraßensystem als Spiralnebel erscheinen. Unsre Sonne mit ihren Trabanten wären für ihn unwahrnehmbare Teile eines nebeligen Lichtschimmers geworden.

Aber nach unserer Annahme brauchte der Weltenwanderer für diese Reise keine 25000 Jahre, sondern, wenn er wollte, nur einen Augenblick. Jenes Einsteinsche Gesetz haben wir für ihn aufgehoben. Er beherrscht Raum und Zeit unumschränkt.

Rohitasso sähe auf seiner Wanderung durch die Weltwüste hier und dort kugelförmige, linsenförmige oder spiralig gewundene Massen rollen, deren Dichtigkeit vom leichtesten, kaum wahrnehmbaren Gasnebel, durch den Sterne hindurchschimmern, bis zum Eisenkern unserer Erde schwankt. Da Jahrmillionen ihm zu Minuten zusammenschrumpfen, sähe er die Nebel sich verdichten, sähe sie aufleuchten, rot glühen und sich immer mehr — bis zur Weißglut — erhitzen, sähe sie dann immer dichter und kleiner und zugleich wieder dunkler werden. Der „rotglühende Riesenstern" würde vor seinen Augen zuerst immer heller — unendlich viel heller als unsre Sonne — und weißer und dann wieder dunkler werden, würde ein paarmal vorübergehend hell aufleuchten, als ob seine Glut durch den Ausbruch gewaltiger Flammen aus einer dunkleren Hülle neu angefacht würde; dann träte er ein in das Stadium des nur noch rot glühenden „Zwergsternes," um schließlich ganz zu erlöschen und seinen Weg durch das „Weltschwerefeld" als tote dunkle Masse fortzusetzen.

Unsre Sonne ist ein Zwergstern. Aus dem Stern Beteigeuze im Orion könnte man 14 Millionen, aus dem Antares im Skorpion 38 Millionen Sonnen machen. In manchen Fällen — wie bei unsrer Sonne — sähe Rohitasso um den glühenden Ball herum winzige Körner schwingen. Auch diese glühen zum Teil noch; zum Teil aber sind sie erkaltet, manche mit Eis bedeckt.

In unserm Sonnensystem würde er nur ein einziges Körnchen antreffen, auf dessen Oberfläche sich Leben regt: Klopstocks „Tropfen am Eimer" — unsre Erde. Er könnte uns wohl auch sagen, ob es einmal eine Zeit gegeben hat, in der auf dem Mars Leben geblüht hat, eine Zeit höherer und gleichmäßigerer Wärme und dickerer Luft. War unser Nachbarplanet jemals eine Stätte des Lebens, so ist er heute jedenfalls nur noch ein Friedhof. Aber auch auf unsrer Erde wäre das Leben — vollends das wache Geistesleben der Menschen — vor dem unendliche Zeiträume umfassenden Blicke Rohitassos nur eine flüchtige Episode, ein Licht, das vor Jahrmillionen langsam erglomm und nach Jahrmillionen erlöschen wird.

Digitized by Google

Vielleicht würde Rohitasso auch im Bannkreis andrer Zwergsterne hier und dort ein Staubkörnchen antreffen, dessen Oberfläche mit Lebewesen bedeckt ist. Aber in dem Abkühlungsprozeß der Weltkörper von weißglühender Hitze zur eisigen Kälte des Weltraums, einer Skala, die viele 1000 Wärmegrade umfaßt, bietet nur ein schmaler Raum von 50—60 Graden — zwischen dem Gerinnungspunkt des Protoplasmas und dem Gefrierpunkt — die Möglichkeit höherer Entwicklung des organischen Lebens. Das Leben ist also, kosmisch betrachtet, immer nur eine flüchtige Episode.

Dem Weltenwanderer würde als das Wesentliche am kosmischen Geschehen das Aufleuchten und Erlöschen feuriger Massen und ihre rollende Bewegung in der unendlichen Leere des Weltschwerefeldes erscheinen müssen. Wie ein Feuerwerk würde es ihm vorkommen, und einen Sinn vermöchte er schwerlich darin zu entdecken. Schwerlich auch könnte er Dante zustimmen, daß es die Liebe sei, che muove il sole e l'altre stelle. Noch weniger vermöchte er zu sagen, welche Bedeutung das Leben auf diesem oder jenem Weltkörper oder gar die Entstehung, die Blüte und das Abwelken eines einzelnen Lebewesens für die Ganzheit der Welt haben könnte.

Vielleicht könnte er auf den Gedanken kommen, das Weltgeschehen sei nur ein Mittel, um gelegentlich die Entstehung von Leben, und zwar von geistigem Leben, zu ermöglichen. Er könnte, wie einst Goethe zu Eckermann, sagen:

„Diese plumpe Welt aus einfachen Elementen zusammenzusetzen und sie jahraus jahrein in den Strahlen der Sonne rollen zu lassen, hätte Gott sicher wenig Spaß gemacht, wenn er nicht den Plan gehabt hätte, sich auf dieser materiellen Unterlage eine Pflanzschule für eine Welt von Geistern zu gründen."

Indessen zweierlei müßte ihn stutzig machen: der ungeheure Aufwand, die gewaltige Verschwendung von Raumzeit, Masse und Kraft, die behufs Verwirklichung dieses „Planes" getrieben wird. Und dann die Frage: was soll denn diese „Pflanzschule der Geister," wenn sie immer wieder spurlos vergeht und immer wieder ab ovo neu gegründet werden muß?

Nicht einmal das wissen wir, ob Rohitasso die Welt überhaupt als einen Kosmos anerkennen, ob sie ihm nicht vielmehr als Chaos erscheinen würde.

Als man die Welt aus geozentrischem Gesichtspunkt betrachtete, erschien der Sternenhimmel, so wie ihn Ptolemäus in seinem Almagest darstellte, als ein höchst kompliziertes System seltsamer Bewegungen, deren Sinn unverständlich bleiben mußte, so daß der weise König Alfons von Kastilien mit Recht erklärte: „Wenn ich bei der Schöpfung zugegen gewesen wäre, so hätte ich größere Einfachheit empfohlen." So wurde es freilich zunächst anders, als Kopernikus den heliozentrischen Gesichtspunkt zur Geltung brachte. Wir verstehen sein stolzes Wort: „Durch keine andre Anordnung habe ich eine so bewunderungswürdige Symmetrie des Universums, eine so harmonische Verbindung der Bahnen finden können, als da ich die Weltleuchte, die Sonne, die ganze Familie der kreisenden Gestirne lenkend, wie in die Mitte des schönen Naturtempels, auf einen königlichen Thron gesetzt."

Aber die Sonne ist nicht „die Weltleuchte" und thront auch nicht „in der Mitte" der Natur. Die von Kopernikus bewunderte Harmonie gilt mit Sicherheit nur für die winzigen Körnchen, die die Sonne umkreisen, und nur für diejenige Phase dieses unseres Planetensystems, die unser Blick umfaßt. Rohitasso sähe Dinge im Planetensystem vor sich gehen, von denen Kopernikus noch nichts ahnen konnte. In anscheinend regelmäßigen Intervallen sähe er die Planetenbahnen sich drehen, auf und nieder schwanken, sich strecken und wieder zusammenziehen. So käme ihm das Sonnensystem vor wie eine gewaltige Uhr, die Zeitalter von Jahrhundertausenden und Jahrmillionen schlägt wie unsre Uhren Sekunden und Minuten. Daß aber dieser Rhythmus der tanzenden Sterne seine Regelmäßigkeit für immer behalten, und das Ganze niemals in Verwirrung geraten wird, das haben die Berechnungen der sogenannten „Störungstheorie" noch keineswegs ergeben. Nur für eine nach menschlichem Maße sehr große, aber nicht für unbegrenzte Zeit sind wir der Verheißung Jahwes sicher, daß „nicht aufhören werden Säen und Ernten, Frost und Hitze, Sommer und Winter, Tag und Nacht." Aber vor dem Raum und Zeit überwindenden Blicke des Weltenwanderers ist das bischen Weltgeschehen, das uns so leicht als ewige Ordnung imponiert, vielleicht wiederum nur flüchtige und zufällige Episode in einem Chaos durcheinander wirbelnder Feuerkugeln, in dem Zusammenstöße in der kurzen uns bekannten Zeit und in dem kleinen unsern Sinnen zugänglichen Raum nur deshalb nicht vorkommen, weil dieser Raum so ungeheuer leer ist.

„Senke nieder
Adlergedank, dein Gefieder!
Kühne Seglerin, Phantasie,
wirf ein mutloses Anker hie — — —"

Die Legende, von der wir oben ausgingen, fährt fort, auf Rohitassos Erzählung von seiner vergeb-

Digitized by Google

lichen Wanderung, habe Buddha geantwortet: „Wahrlich, man iſt nicht imſtande, das Ende der Welt zu erreichen, wo es weder Geburt gibt noch Altern und Sterben, weder Entſtehen noch Vergehen. Und doch kann man dem Leiden nicht ein Ende machen, bevor man das Ende der Welt erreicht hat. Das aber verkünde ich, o Bruder: In dieſem unſerm ſechs Fuß hohen, mit Geiſt begabten Körper, da iſt die Welt enthalten, der Welt Entſtehung und der Welt Ende und der zu der Welt Ende führende Pfad."

Vom Dohnenſtieg.

Von M. Warnke.

Drinnen im Gehölz lauert der Tod. Auf hungrige, unſchuldige Vögelchen hat er es abgeſehen; mit roten oder ſchwarzen Beeren lockt er ſie in die

Rotkehlchen mit den Flügeln in der Schlinge.
(Phot. M. Warnke.)

Schlingen, die ſie nicht ſehen. Ueberall an den Zweigen oder an den Baumſtämmen ſitzen die Weidentriangeln, überall leuchten pralle, rote Ebereſchen- und die ſchwarzen Holunderbeeren. Während ſtill und ſtetig der Regen niedergeht und die Tropfen ſchwer von den Zweigen fallen, mehren ſich die kleinen Leichen, die in den Schlingen enden. Da ein Rotkehlchen, das ſeine Unvorſichtigkeit mit dem Leben büßen mußte. Ein Gimpel dort, ſchon wird ſein rotes Bruſtgefieder ſchwarz im Regen. In der Jungeiche ein paar Singdroſſeln; eine quält ſich noch mit Kopfnicken und Flügelſchlag, dann macht ſie lang. Im Aſtwerk der triefenden Birken zappelt in jeder „Dohne" ein kleines Leben. Weinrote Bruſtfedern leuchten auf, während die Vögel in Todesangſt flattern. —

An einem ſchönen Herbſtmorgen wanderte ich in den ſich bunt färbenden Wald. Die Rotdroſſeln waren zu vielen eingefallen in die Buchen- und Erlenſtangen, bei den roten Beeren. Aus ſtillen, nordiſchen Wäldern kommend, kannten ſie keinen Argwohn, ſetzten ſich dreiſt auf die Zweige, von denen aus es ſich ſo gut ſchmauſen ließ. Ein dichter Haufe war es, mit Wacholdervögeln untermiſcht. Nur wenige entgingen dem ruhmloſen Tode, oft hingen ſie zu zweit in einer Dohne. Einem hatte wohl der Fuchs den Kopf abgeriſſen, zerfetzt hing er in der Schlinge, die zarten Flügel mit Blut be-

Unrühmliches Ende eines Krammetsvogels.
(Phot. M. Warnke.)

ſpritzt. Ein anderer — eine Singdroſſel war es — hatte ſich mit Kopf und Fuß zugleich gefangen. Er ſuchte ſich zu befreien, wobei die Schlinge noch

Digitized by Google

fester zugezogen wurde. Der nächste Vogel baumelte ganz nach Vorschrift an dem Galgen, die Schlinge um den Hals und die Beine weit von

Singdrossel in der Dohne. (Phot. M. Warnke.)

sich gestreckt. Sogar der scheue und vorsichtige Eichelhäher war hier ins Garn gegangen.

Im Jahre 1915 wurde die Wiedereinführung des seinerzeit glücklich abgeschafften Dohnenstiegs gefordert; mit allen Mitteln die Umgehung des Schutzgesetzes und die Erlaubnis des berüchtigten Vogelgalgens erstrebt. Der Schrei nach Fleisch erscholl im verstärkten Maße, und die stellvertretenden Generalkommandos im ganzen Reiche gestatteten Vogelmord. 1917 und 1918 wurden die „Leckerbissen" zu Tausenden in den Berliner Feinkostgeschäften angeboten. Sogar recht seltene Wintergäste: Seidenschwänze, Bergfinken, Rot- und Misteldrosseln und manch harmlose Singvogelart waren unter dem Sammelbegriff „Krammetsvogel" auf der Suche nach Nahrung den Pferdehaarschlingen zum Opfer gefallen. — Auf meiner Wanderung traf ich auf dem Rückwege ganze Flüge von Drosseln, die sich an den roten Ebereschenbeeren labten. Die Bäume pflanzte man entlang des Weges, um im Herbste Lockmittel für den Vogelfang zu haben. In der Nähe von Försterein, an Gärten und Ackerrändern trifft man häufig größere Holunderbüsche an, deren reichlicher Ertrag gleichen Zwecken dient. — Bereits ist der Dohnenstieg durch das Vogelschutzgesetz von 1920 verboten, und es steht zu hoffen, daß der Vogelgalgen, wo die Tiere zu Hunderten und Tausenden

Eichelhäher im „Vogelgalgen". (Phot. M. Warnke.)

für kulinarische Zwecke getötet und Unmengen von kleinen Singvögeln nutzlos erwürgt werden, aus der freien Natur wieder verschwinden wird.

Der bunte Fischer. Von Wilhelm Hochgreve.

Dem Hochmoor oben am Berge dankt der Wildbach sein Dasein. Er ist ein Wildling, ein urechter Sproß seiner wilden Heimat. Immer hat er das große Wort, am lautesten zur Zeit der Gewitterregen und Wolkenbrüche und zur Zeit der Schneeschmelze; stiller ist er nur, wenn der Ostwind alles unter seine Fuchtel nimmt und seine Eisfaust auch ihm die Kehle schnürt.

Digitized by Google

Stiller aber ist er auch, wenn die Hochsommersonne aus immerblauem Himmel herabglüht und mit unstillbarem Durste sein Wasser schlürft, und in Dürrjahren wird er ganz still. Das ist dann eine böse Zeit für alle Tiere, die von ihm leben oder ihn nur schwer entbehren können. Der Hirsch und der Keiler müssen dann aus den morastigen Suhlen schöpfen, die der Bergbach in Zeiten, da es ihm gut ging, hier und dort durch kleine Nebenläufe schuf, denn das bißchen Wasser, das dann noch in Tiefungen oder schattigen Uferhöhlen steht, reicht kaum für die Vögel aus, die Ringeltaube, den Kreuzschnabel, den Finken, das Rotkehlchen, die Meisen, Zaunkönige und Drosseln und die anderen kleinen Leute im Federkleide, die seine Gäste zum Trunke sind.

Eisvogel.

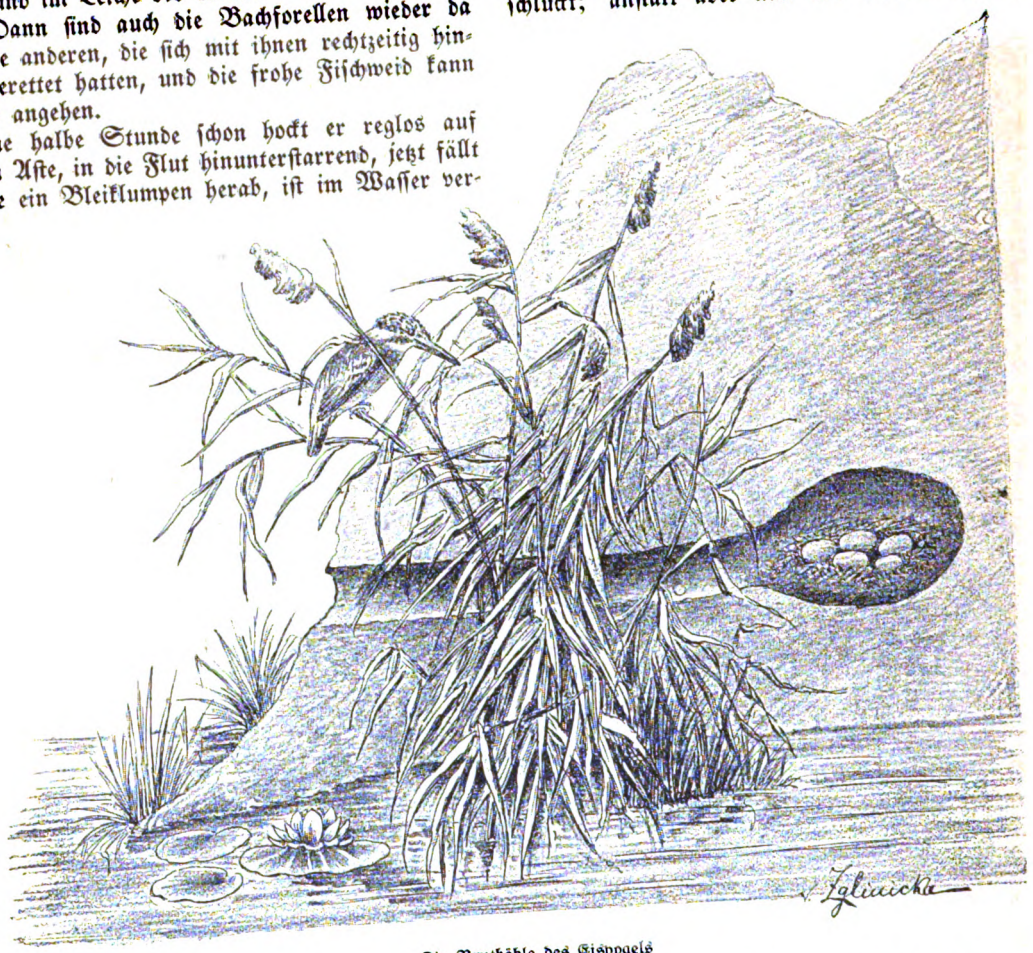
Ganz schlecht haben es in solchen Dürrzeiten die Schmerle, der Gründling und die Groppe, wenn sie sich nicht rechtzeitig zu helfen wußten und nicht talwärts wanderten wie die Bachforelle, die im Lande unten, wo der Bach sich mit dem Bruder in der Wiese trifft, und zur Not im Mühlgraben ihr Lebenselement findet. Glutsommerwochen decken dem Häher und dem Fuchs den Tisch zur Abwechslung mit Fischen, die im seichten Wasser leichte Beute werden oder auf ausgedörrtem Grunde in der Sonne schmoren. Mit der Forelle verliert der Wildbach um solche Zeit auch das Juwel in seinem lebendigen Schmuck, denn dem Eisvogel paßt nicht, was in seichtem Wasser zurückbleibt. Was jenen Näscherei ist, zur Stillung seines Hungers reicht es nicht. Auch ist das Jagen für ihn nicht ohne Gefahr dort, wo das Wasser flach steht. Wie leicht kann ihm der Sturz auf die Beute in solchem Wasser Schaden oder gar den Tod bringen. Darum streicht er in solchen Zeiten hinunter ins Vorland und hält sich dort, wo er sonst nur zu Gaste ist, so lange auf, bis Regenwochen die Dürre ablösen. Dann dauert es nicht lange, und der Wildbach singt wieder sein stürmisches Lied, und die Forelle steigt wieder nach oben, wo das Wasser schäumend und brausend über Felsen stürzt und Moose und Farne an den zerrissenen Ufern wieder aufleben unter dem labenden Kühlhauch und den Spritzern, die der Wildbach im tollen Sturze seiner Wellen ihnen zuschleudert. Mit hellem, frohem Pfiff jagt der Eisvogel dahin, bergauf, bergab, schimmernd, auch wenn er im Schatten fliegt, blitzend und funkelnd, wenn die Sonne diesen fliegenden Edelstein mit ihren Goldpfeilen trifft. Dann glüht und blinkt er wie ein von der Schleuder in die Sonnenstrahlen geschnellter Opal.

Alle Windungen des Wildbaches macht er mit und in so jähem Fluge, daß die Kinder, die beim Himbeerpflücken an der Uferlichtung ihn sahen, erschraken, denn es war dem fliegenden Funkelstein ein Vogel nicht anzusehen, und sein schriller Weidpfiff klang ihren jungen Ohren auch fremd und sonderbar. Jetzt baumt er mit den mennigroten Füßchen auf dem überhängenden Aste einer Roterle über einer Stelle, wo der Bergbach ausruht von seinen wilden Talsprüngen und sich behaglich breit macht. Der kleine Fischer hat Hunger auf seine Lieblingsspeise, Fische jeder Gattung und bis zur Länge seines Dolchschnabels und ein wenig darüber. Fasten mußte er die letzten Tage am Mühlengraben und am Mühlenteiche, als am Himmel die Wolken brachen und in einem fort Regengüsse niederplanschten und das Wasser muddig war und sich nicht klären wollte. Tagelang mußte er die Weid auf Schuppenwild aussetzen und sich nur dürftig von Schalentieren und Libellen nähren. Dann aber wußte er, seine Heimat am Berge, der Wildbach, hat seine alte Kraft wieder und sein Wasser ist hell wie Kristall oder weiß wie

Digitized by Google

Schnee, wo er über Felsen springt und unter Farnwedeln dahinschießt, während es unten im Vorlande und im Teiche des Müllers noch lange trübe ist. Dann sind auch die Bachforellen wieder da und die anderen, die sich mit ihnen rechtzeitig hinuntergerettet hatten, und die frohe Fischweid kann wieder angehen.

Eine halbe Stunde schon hockt er reglos auf seinem Aste, in die Flut hinunterstarrend, jetzt fällt er wie ein Bleiklumpen herab, ist im Wasser verschwunden, aber nur zwei, drei Augenblicke, da taucht er wieder auf, von kurzen, kräftigen Flügelschlägen gehoben, und in seinem Schnabel windet sich eine Groppe. Einen feinen Sprühregen aus dem Gefieder schüttelnd, flattert er auf seinen Ast zurück, schüttelt sich noch einmal, wirft den inzwischen verendeten Fisch mit einem gewandten Schnellen des dabei fast senkrecht gestellten Kopfes herum, so daß die Beute der Länge nach im Schnabel steckt und mit dem Kopf voran hinuntergewürgt werden kann. Nun zeigt der kleine bunte Fischer auch einmal, daß er neben dem wundervollen Blaugrün der Kopf-, Rücken- und Schwanzfedern in seinem Kehlfleck ein Weiß hat, das wie Atlas schimmert, und darunter auf der ganzen Unterseite des Leibes ein freundliches Rostrot. Ein Sonnenstrahl, der den Vogel durch lichteres Gezweig hindurch erhascht, läßt Hals und Brust wie Seide erglänzen, während wie Silber glitzert, was vom Fisch noch sichtbar ist, und die roten Füßchen leuchten wie Korallen. Er hat die Beute verschluckt; anstatt aber nun ein Verdauungsschläfchen zu halten, sitzt er sogleich wieder in Lauerstellung. Ist doch sein Hunger immer groß, auch wenn keine Fastentage hinter ihm liegen. Eine halbe Stunde verharrt er reglos auf dem Aste, und jetzt blitzt er davon, und bachabwärts schießt er dahin mit der Eile der Wellen, von neuem auf Beute zu lauern, und so geht es fort bis in den Abend.



Die Bruthöhle des Eisvogels

Am Wildbach ist ihm wohl. Hier ist sein Reich, in dem kein Mensch ihn stört, wie da unten der Pächter vom Fischteich, der seine Art verfolgt, wo er kann, mit Pfahleisen und Flinte, der schon ein halbes Dutzend ausgestopft in Kästen an den Wänden der „guten" Stube hängen hat und vergnügt grinst, wenn seine Besucher ihn darob einen „Naturfreund" nennen. Bei jedem Schusse auf einen Eisvogel dachte der Mann zuerst an seine Fische, in dem Wahne lebend, daß die bunten Vögel die Gewässer fischarm machen, und er hörte nicht auf

Digitized by Google

den Gutsförster, der ihm immer wieder einzuschärfen versuchte, daß der herrliche Vogel unbedingt der Schonung wert sei, und daß der von ihm verursachte Schaden durch seine Nützlichkeit annähernd ausgeglichen würde, indem seine Hauptnahrung in kleinen, der Brut der Edelfische gefährlichen Fischen, wie vornehmlich der Groppe, und auch in schädlichen Wasserbewohnern anderer Art bestehe. Aber der Mann wollte nichts einsehen, und so verloren seine Gewässer ihre schönste Zierde. Nur selten, und nur wenn die Not dazu zwingt, streichen sie hinunter nach den Mühlenteichen im Vorlande, sonst aber bleiben sie an den Wildbächen in den Bergen und an den Stauwassern, und der Naturfreund horcht in froher Spannung auf, wenn der schrille Weidpfiff das Brausen in den Bächen und an den Wehren oder auch das Rauschen des Hochwaldes durchtönt, denn dann weiß er: jeden Augenblick muß er blitzend um die Felsen- oder Waldecke schießen, er, der herrlichste von allen, der bunte Fischer, das fliegende Juwel vom Bache.

*

Noch etwas über Kröten der Heimat.

Von Dr. med. Klugkist.

Der Aufsatz des Herrn Brinkmann im Novemberheft des „Naturfreund" gibt mir Veranlassung, einige Kleinigkeiten über Kröten mitzuteilen, welche nicht allgemein bekannt sein dürften. Sie betreffen zwei Arten, welche besonders heimlich leben und außerdem ein eigentümliches, bei besonderen Gelegenheiten ausgestoßenes Quäken gemeinsam haben. Die eine ist die Steinboden vorziehende Geburtshelferkröte. Ihre Geschicklichkeit, sich in Steinhaufen, ja in Schiefergesteinboden hineinzuarbeiten, ist sehr groß. Im Terrarium ist es für sie eine Kleinigkeit, sich einzugraben. Stört man ein Eierschnüre tragendes Männchen in seiner Höhle, so wird es unangenehm. Von einer indischen Kröte ist bekannt, daß sie laut schreiend z. B. auf den ihr von einem Menschen vorgehaltenen Finger losgeht. Im großen Brehm ist die Beobachtung A. de l'Isles mitgeteilt, daß ein Männchen der Geburtshelferkröte, sobald es gemerkt habe, daß man ihm die Eierschnüre wegnehmen wollte, Abwehrbewegungen gemacht und ganz eigentümliche quäkende Klagelaute ausgestoßen habe. Ein Männchen, das ich früher besaß, tat das auch, aber es bedurfte bei ihm nicht einmal des Eindrucks, als wollte man nach den Eierschnüren fassen, sondern es genügte, daß ich meine Fingerspitze dem aus der Höhle herausschauenden Kopfe des Tierchens näherte, um ein Stoßen mit der Schnauze und Abwehrbewegungen mit den Vorderbeinen hervorzurufen. War das Tier aus seiner Höhle herausgenommen, so erfolgten nur von Quäken begleitete Bewegungen der Vorderbeine, sobald es den Eindruck hatte, als wolle man es berauben. Fast genau das gleiche Quäken höre ich von meinen halbwüchsigen Knoblauchskröten. Im Gegensatz zur erstgenannten Kröte ist diese vielleicht der ängstlichste Froschlurch, den es gibt. Will ich den Tierchen Regenwürmer zu fressen geben, und ein solcher Wurm kriecht auf eine Kröte oder fährt ihr mit seinem Kopfende ins Gesicht, so duckt sich der Lurch ganz entsetzt oder aber quäkt jämmerlich und springt, wenn möglich, mit mächtigem Satze davon. Ueber dieses Benehmen finde ich im Brehm keine Aufzeichnung. Bei Celle habe ich diese Kröte — zunächst die riesigen Larven — erst, nachdem ich zwei Jahrzehnte hindurch die ganze Umgebung durchsucht habe, gefunden. Wahrscheinlich ist der Grund dafür der gleiche, wie für die Zunahme der Maikäfer: die Abnahme des Maulwurfs. Die Knoblauchskröte gräbt ausgezeichnet, aber nur in weichem Boden, sie gräbt auch keine Gänge, sondern sie gräbt sich wohl in der Hauptsache jeden Morgen da, wo sie sitzt, rückwärts ein, sobald es Tag wird, und versinkt dann in Schlaf. Solange nun der Maulwurf nicht in dem Maße wie jetzt ausgerottet war, ist unser Lurch von ihm jedenfalls immer wieder stark gelichtet worden, so daß man nicht einmal die Kaulquappen des Tierchens fand. Jetzt haben wir diese in Mengen. Aus früherer Zeit erinnere ich mich nur einer einzigen Angabe, nach welcher das Tier bei Achim, etwa 20 Kilometer von Bremen gelegen, gefangen worden war.

Kleine Beiträge.

Seltene Vögel in Mitteldeutschland.

(Großhessen und Nassau, Rhein mit Eifel, Anhalt.)

Gern hätte ich den Sprosser, Erithacus philomela Bchst., der hessischen Avifauna als Durchzugsvogel zugezählt, allein ich habe ihn noch nicht in Hessen beobachtet und ich möchte mich hier möglichst auf eigene Wahrnehmung stützen. Da er Randvogel um die ganze Ostsee ist, dürften wohl seine norddeutschen Vertreter zum Teil in südwestlicher Richtung durch Hessen ziehen, da z. B. unsere

Digitized by Google

hessischen Wintersaatraben gerade aus dem Gelände am östlichen Ostseebecken stammen und andererseits

Sperbergrasmücke.

wohl kaum anzunehmen ist, daß der Sprosser, wenn es auch bei ihm als östlich orientiertem Vogel naheliegt, nur in südöstlicher Richtung zieht.

Der Baumpieper ist unser mitteleuropäischer Normalpieper, überall vorhanden; der Wasserpieper auf Gebirge zurückgegangenem Glazialrelikt; der Brachpieper mehr nach Süden tendierender Oedlandbewohner mit lichter Steppenfärbung; der Wiesenpieper mehr nach Norden tendierender Sumpfwiesenvogel mit Eiszeiteinschlag. Da die Eiszeittiere, sofern sie nicht eine dunklem Untergrund streng angepaßte Schutzfärbung hatten wie Bachforelle und Kreuzotter — beide übrigens variabler als ein Chamäleon —, licht oder schneeweiß (Schneehuhn, Eisbär, Schneefalk) gefärbt waren, so vermute ich, daß sich diese lichte Färbung teilweise auch noch unsere heutigen deutschen Eiszeitreste (beide Apollofalter, Frostspanner u. a.) bewahrt haben, und ich vermeine, diese Auflichtung auch noch im Gesamtgefieder des Wasserpiepers zu sehen. Ich vermute, daß er auch noch in der Eifel brütet und im Winter ins Rheintal herabkommt.

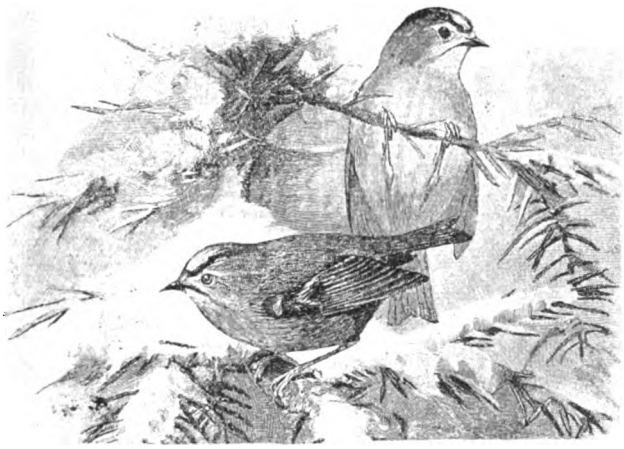
Die Ostgrenze Hessens (10. Grad) ist von den gut besetzten Anhalter Brutplätzen der Sperbergrasmücke, z. B. bei Rehsen-Wörlitz — wo 1922 von mir ziemlich viele Nester gefunden —, nur etwa zwei Grade entfernt; demnach sollte sie doch bald in der Kasseler Gegend erscheinen. Oder spielt hier doch vielleicht das Moment des Gebirgsartigen mit, das ihr den Eintritt in diesen Teil schwer macht?

Die Anzahl der Meisen in einem Revier hängt von der Zahl der „Betten" ab, d. h. also von den „Schlafhöhlen", denn sie nisten nicht nur, sondern schlafen auch in Höhlen. Und gerade dieses letztere ist ein Ausweis dafür, daß die Meisen offenbar — stammesgeschichtlich gesprochen — keine Anfänger im Höhlenbrüten sind. Auch die Eier sind ja so ziemlich Höhlenbrütereier, weil fast weiß, mit nur wenigen rötlichen Punkten. Sie mögen also schon zu Anfang der Eiszeit in Höhlen gegangen sein; ja das könnte auch vielleicht schon länger her sein, da auch das Weibchen ein bun-

Der große Baumläufer.

Digitized by Google

tes Kleid trägt wie das Männchen, was bei echten Höhlenbrütern der Fall zu sein pflegt, da das



Goldhähnchen.

Weibchen zum Brüten keine Deck- oder Schutzfarbe braucht. Daß die Meisen jedoch in die Höhlen noch einmal ein Nest aus Moos, Haaren, Federn bauen, beweist, daß sie ganz ursprünglich keine Höhlenbrüter gewesen sind. Es gibt auch immerhin jedoch bunte Offenbrüterweibchen, z. B. Distelfink, Turteltaube, Kiebitz, Turmfalke.

Wahrscheinlich fängt der Baumläufer alles weiche Nestmaterial in der Luft auf, denn auch z. B. Tannenmeisen und Goldhähnchen kann man zur Nestbauzeit durch in die Luft geblasene Federchen zum Fang derselben verlocken — günstigenfalls — und sich so das Nest verraten lassen. — Auch die gelegentliche Anwesenheit des östlichen Waldbaumläufers, der von Skandinavien über ganz Ostdeutschland und bis über die Elbe geht, möchte ich für Großhessen (Kassel—Heidelberg) annehmen. Ich vermute, daß er westwärts vordringt und von Thüringen her bald die Ostgrenze Hessens an der Werra erreichen wird. Unterschiede im Freien kaum zu erkennen; am Handmaterial leicht: Unterrücken: 1. Gartenbaumläufer grau, 2. Westlicher Waldbaumläufer lebhaft rostbraun, 3. Oestlicher Waldbaumläufer (Certhia familiaris L.) matt rostbraun, überhaupt Oberseite weniger (heller) braun.

Sch. v. F.

Häusliche Studien.

Kleinweltstudien mit einfachen Mitteln.

23. Die mikroskopische Untersuchung des Kiefernholzes.

Als Abschluß dieser kleinen Einführung in die Elementarmikroskopie (vergl. Heft 1 des Jahrganges 1925 und folgende), sei hier eine Anweisung zum Untersuchen von Holzproben gegeben. Die Herstellung von Dünnschnitten aus Holz macht keine besonderen Schwierigkeiten. Zwar läßt rohes Holz sich schlecht mit dem Rasiermesser schneiden; richtet man jedoch mit dem Taschenmesser handgerechte Stückchen her und legt sie mindestens 14 Tage in eine Mischung von Alkohol und Glyzerin zu gleichen Teilen, so lassen sich die Schnitte leicht davon entnehmen. Man betrachte sie in Glyzerin statt im Wasser („aufhellende" Wirkung), nachdem man sie mit Jod behandelt hat. Auch lassen sie sich mit Safranin oder Fuchsin färben.

Um den Zellenbau eines Holzkörpers restlos aufzuzeigen, muß man ihm drei verschieden gerichtete Dünnschnitte entnehmen: den Querschnitt, den tangentialen Längsschnitt und den radialen Längsschnitt. —

Der Querschnitt des Kiefernholzes zeigt ein Gewebe von kurzen und breiten, ziemlich unregelmäßig gestalteten Zellen, in dem sich deutlich die Jahresringe abheben: Die größeren, dünnwandigen Zellen des Frühjahrsholzes gehen nach außen hin allmählich in die kleinen, dickwandigen des Herbstholzes über; dann setzt mit scharfer Abgrenzung wieder Frühjahrsholz ein usw. Außerdem findet man radial verlaufende Markstrahlen und rundliche Oeffnungen von durchschnittenen Harzadern (Harzgefäßen).

Der tangentiale Längsschnitt läßt erkennen, daß die Zellen in der Längsrichtung des Holzes schmal und langgestreckt (faserförmig) sind. Auf den Zellwänden treten kreisförmige Bildungen hervor, „Hoftüpfel", über die man in einem Lehrbuche nachlesen möge. Die Markstrahlen erscheinen als spindelförmige, zwischen den Holzfasern gleichsam eingeklemmte Zellenkörper.

Der Radialschnitt bietet ein ähnliches Bild; nur erscheinen die Markstrahlen, falls der Schnitt genau in der vorgeschriebenen Richtung geführt wurde, als breite, quer verlaufende Zellenbänder. Hier und da ist eine Jahresringgrenze erkennbar.

In gleicher Weise untersucht man Holz von Laubbäumen und -sträuchern. Die Zellenelemente sind hier verschiedengestaltiger als bei den Nadelhölzern (Markstrahlen, Holzfaserzellen, Holzparenchymzellen, schließlich Gefäße und Gefäßzellen).

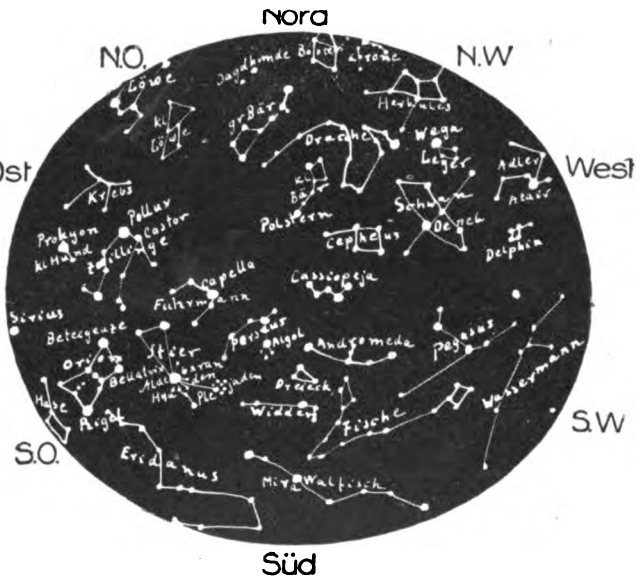
Digitized by Google

Laub- und Nadelholz gestatten in gewissem Grade ein mikroskopisches Unterscheiden und Bestimmen von Gattungen und Arten. Für den Mikroskopiker gehört deshalb zu jeder Holzsammlung eine entsprechende Reihe von Dünnschnittpräparaten.

M. Becker.

Der Sternhimmel im Dezember.

Wir treten in den letzten Monat des Herbstes und finden darum auch die Herbstgruppe der Sternbilder um den Meridian herum, eine an auffallend hellen Sternen ziemlich arme Gegend. Schon westlich des Meridianes finden wir Steinbock, Wassermann und Pegasus; durch den Meridian durchgeschnitten werden die Fische und der Walfisch. Hier hat Meria ihr Maximum hinter sich und läßt an Helligkeit nach. Wer sie in den letzten Wochen daraufhin beobachtet hat, wird sie noch einige Zeit finden können. Um den Meridian herum liegt nach dem Zenit hinauf die Gruppe aus Perseus, Andromeda, Cassiopeja und Cepheus, alles Sternbilder, die bei uns nicht untergehen. Im Westen und Nordwesten verschwindet die Sommergruppe immer mehr. Herkules berührt den Horizont, nur Leier, Adler und Schwan finden sich noch im Westen. Hier geht auch die Milchstraße hindurch, von Osten über das Zenit hinweg nach Westen. Von der großen Wintergruppe ist nun schon der größte Teil erschienen. Der Stier mit Plejaden und Hyaden, dann hoch oben im Osten Capella im Fuhrmann, und eben ganz aufgegangen der Orion, dann die Zwillinge, und Prokyon im kleinen Hund ist eben über dem Horizont sichtbar. Nur Sirius fehlt noch, der hellste Stern des ganzen Himmels. Unter dem Pol erhebt sich soeben der große Bär nach Osten. Von den Planeten ist Merkur Mitte des Monats als Morgenstern auffindbar. Venus wird in der zweiten Hälfte des Monats in der Abenddämmerung sichtbar. Mars geht zu Anfang gegen 5 Uhr früh unter, zuletzt gegen 3 Uhr, und ist erst rückläufig, dann rechtläufig im Widder. Jupiter geht anfangs nach 9½ Uhr unter, zuletzt gegen 8 Uhr, rechtwinklig im Steinbock, an der Grenze zum Wassermann. Saturn rechtläufig im Skorpion, erscheint anfangs in der Morgendämmerung, zuletzt geht er um 5 Uhr früh auf. Die Sonne sinkt in diesem Monat zunächst mit abnehmender Geschwindigkeit um zwei Grad bis zum 22. Dezember, um dann noch um ⅓ Grad nach Norden anzusteigen. Dadurch ändert sich für uns die Tageslänge um 17 Minuten, von 8 Std. 26 Min. auf 8 Std. 9 Min. Denn die Sonne tritt am 22. Dezember, mittags 3 Uhr 34 Minuten, in das Zeichen des Steinbocks; sie erreicht den tiefsten Punkt ihrer Bahn, den der Wintersonnenwende, Julfest bei den germanischen Völkern, um nun wieder nach Norden anzusteigen. Sie steht zwar erst im Anfang des Sternbildes Schütz, aber Sternbild und das gleichnamige Zeichen fallen ja schon seit 2000 Jahren nicht mehr zusammen. An Meteoren bietet der Monat wenig, in den Tagen Dezember 3. bis 11. und 24. treten unbedeutende Schwärme auf. Von den Minima des Algol fallen einige in günstig gelegene Stunden: Dezember 3., 7¾ Uhr abends; Dezember 6., 7½ Uhr abends; Dezember 24., 12½ Uhr früh; Dezember 26., 9¼ Uhr abends; Dez. 29., 6 Uhr abends. Riem.



Der Sternhimmel im Dezember

Aussprache.

Nochmals der „Heiligenschein".

In der zweiten Septemberhälfte hatte ich etwa acht- bis zehnmal Gelegenheit, morgens zwischen 6,30 bis 7 Uhr Beobachtungen über den „Heiligenschein" anzustellen. Ich ging von West nach Ost, mußte also zur Beobachtung kehrt machen. Einige-

Digitized by Google

male glaubte ich, während der Wendung einen größeren hellen Schein am Kopfschatten wahrzunehmen. Wenn ich aber diese Erscheinung durch Wiederholen nachprüfen wollte, versagte das Experiment, so daß wohl eine Täuschung bezw. ein Nachschein wahrzunehmen ist. — Bei ruhigem Hinsehen zeigte sich meist, aber nicht immer, auf dem stark betauten, etwa handlangen, feinen Herbstgras ein deutlich wahrnehmbarer, heller Schein, etwa halb so breit wie der Kopfschatten, ohne scharfen Rand, rings um den Kopf, über die Schulter bis an den Armansatz. Er war den einen Tag mehr, den anderen weniger deutlich, aber eine Täuschung scheint mir ausgeschlossen, weil sich der Schein mit mir bewegte, nach jeder Richtung. Stand in der hellen Zone eine Blattpflanze, so blieb letztere deutlich dunkel. Fällt der Schatten bergab — verlängert sich — so wird der Schein vielleicht etwas breiter, auf einer ansteigenden Fläche — Schatten verkürzt — glaubte ich ihn schmäler zu sehen. Farben nahm ich nicht wahr, obwohl ich ein ausgesprochen farbensichtiges Auge habe und die Betauung sehr reichlich war. Nach meinem Dafürhalten handelt es sich um nichts anderes als ein Zurückstrahlen des Sonnenscheins, da Blickrichtung und Einfall der Sonnenstrahlen gleich bis annähernd gleich sind. Das würde auch damit übereinstimmen, daß die Helligkeit des Scheines genau derjenigen entspricht, die man — den Blick gegen die Sonne — an der Stelle wahrnimmt, wo sich das Sonnenlicht am vollkommensten bricht. Es wäre reizvoll, den Versuch mit einem den Kopf verdeckenden Schirm zu machen; ich vermute, daß dann nichts mehr zu sehen wäre.

G. Hiller, Uhingen (Württemberg).

Naturwissenschaftliche Umschau.

Biologie.

In Heft 10 des Biologischen Zentralblatts bringt Heikertinger seine Untersuchungen über die Ameisenmimikry zum Abschluß. Er bringt dort **die Prüfung der Tastgeruchmimikry**, die noch ausstand, das heißt der auf Täuschung des Tastgeruchsinnes der Ameisen berechneten Aehnlichkeit ihrer Gäste, unter welchen Begriff nach Wasmann die meisten und auffallendsten Ameisenmimikrybeispiele fallen. Dieser Sinn, der wichtigste Sinn der großenteils blinden Ameisen, dessen Sitz die Fühler sind, stellt eine für uns Menschen unvorstellbare Vereinigung von Tast- und Geruchsinn dar. Heikertingers hauptsächlicher Einwand gegen das Vorliegen von Tastmimikry ist, daß wir mit unsern menschlichen Sinnen garnicht beurteilen können, was diesem Sinn ähnlich erscheint. Die Beurteilung nach der Seitenansicht der Gestalt, die bei Wasmann das Kriterium für das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Ameisenähnlichkeit bildet, ist ein grober Anthropomorphismus. Auch der Nachweis des Nutzens fehlt. So kommt H. zu dem Schlusse: es gibt weder eine Ameisenmimikry noch eine Ameisenmimose. Die Fälle von Ameisenähnlichkeit, die gerade unter den für Mimikry allein in Betracht kommenden Ameisengästen spärlich sind, sind nicht als Schutzmittel zu erklären.

H. Cinat-Tomson veröffentlicht in Biologisches Zentralblatt 9, 1926 ihre reizvollen Beobachtungen über **die Ehebildung beim Wellensittich.** Der Wellensittich ist berühmt wegen der ausgesprochenen Dauerehe, die die Geschlechter eingehen. Die Forscherin hat festgestellt, daß die Entscheidung über die Ehebildung beim Weibchen liegt. Es trifft seine Wahl nach recht äußerlichen Gesichtspunkten: Das Federkleid des Männchens ist es, das ihm in die Augen sticht und durch das es sich hauptsächlich bestimmen läßt. Je prächtiger der Kragen des Männchens ist und je mehr schwarze Flecken sein Habit zieren, desto größere Aussicht hat er, die Nebenbuhler aus dem Felde zu schlagen. Im Wettbewerb zwischen schönerem Kleid und Temperament bleibt das Kleid Sieger.

Die zahlreichen Versuche und **Beobachtungen über Geschlechtsumwandlung** erhalten eine wertvolle Ergänzung durch neue Versuche des durch seine „Tierkonstruktionen" bekannten Biologen W. Goetsch über die Geschlechtsbestimmung bei Süßwasserpolypen [Hydren] (Biol. Zentralblatt 1926, 10). Die Ansicht, daß das Geschlecht durch die Befruchtung ein für allemal festgelegt sei, hat sich bekanntlich schon seit langem als irrig erwiesen. Goldschmidts, Baltzers, Steinachs und vor kurzem Hartmanns Beobachtungen zeigten, daß in jedem Lebewesen sowohl männliche als auch weibliche geschlechtsbestimmende Anlagen vorhanden sind, und daß es auf das mengenmäßige Ueberwiegen der einen oder der andern ankommt. Goetsch hat nachgewiesen, daß auch bei den Hydren, was meist bestritten wurde, in jedem Geschlecht auch die Anlagen für das entgegengesetzte vorhanden sind. Verpflanzte er zum Beispiel auf eine männliche Hydra Körperteile einer weiblichen, so wurde der schon vorhandene weibliche Faktor dadurch so vermehrt, daß er das Uebergewicht erhielt und das Tier sein

Digitized by Google

Geschlecht änderte. Ebenso erklärt sich die von Goetsch schon früher beobachtete Geschlechtsumkehr bei Verletzungen und bei Infektionen mit Algen. In diesen Fällen wurden Teile der Keimdrüsen eingeschmolzen, wodurch das bisher vorherrschende Geschlecht so geschwächt wurde, daß das andere die Ueberhand gewann.

Die Frage: **Ist Regenerationsfähigkeit durchweg zweckmäßig?** beantwortet K. Peters dahin, daß sie sich nur dort, aber auch stets dort findet, wo sie nötig ist. Eine neue Bestätigung hierfür bieten ihm seine Versuche über die Regenerationsfähigkeit und Verletzbarkeit der Kiemen der Froschlarven, die er im Biol. Zentralblatt 10, 1926 veröffentlicht. Die Regenerationsfähigkeit der Kiemen von Froschlarven, die er feststellte, schien gegen seinen Satz zu sprechen, da man kaum mit Verletzungen der Kiemen während ihrer nur zehntägigen Wirksamkeit rechnen konnte. Eine nähere Untersuchung ergab jedoch, daß Verletzungen der Kiemen durch Feinde in der Natur durchaus nicht selten sind.

Von dem durch Haberlandt entdeckten Hormon der Herzbewegung ist der von Loewi entdeckte **Herznervenstoff**, der ebenfalls die Herzbewegung fördert, zu unterscheiden. Ueber seine neuen Untersuchungen dieses Stoffes berichtet Loewi in Heft 45 der Naturwissenschaften. Durch diese wird wahrscheinlich gemacht, daß es sich um ein Cholinester handelt.

Wie die Tageszeitungen mitteilten, glauben einige Forscher im Ozon **das antirhachitische Vitamin** entdeckt zu haben. Versuche, die Windauer in einer Zuschrift an die Naturwissenschaften (H. 43) mitteilt, scheinen gegen diese Ansicht zu sprechen.

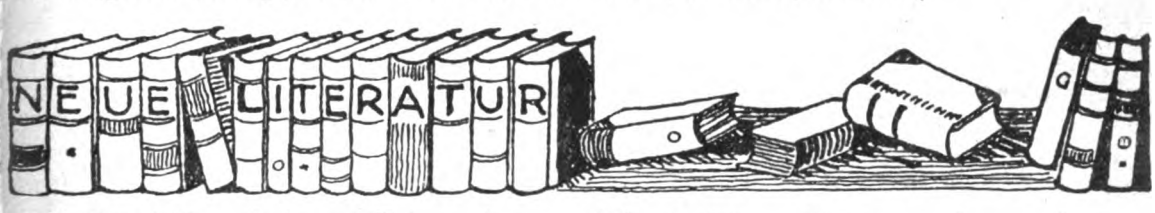
In Heft 44 der Naturwissenschaften berichtet Krause von seinen Untersuchungen **über den giftigen Honig Nordkleinasiens**, von dem schon Xenophon erzählt. Die giftige Wirkung dieses Honigs ist erwiesen, wenn auch Krause nie von Todesfällen erfahren hat. Vielmehr dient der Honig in einigen Gegenden zeitweise sogar als Nahrungsmittel. Die Giftwirkung rührt von Pflanzen her, aus denen er gewonnen wird, und zwar von Alpenrosen, wie Krause fand, so eine alte, bisher mißverstandene Bemerkung des Plinius bestätigend.

Kein Fisch hat so die Phantasie der Fischer, Jäger und auch der Forscher beschäftigt wie der Flußaal. **Das Geheimnis des Aals** ist heute gelöst. Wir wissen, daß die geschlechtsreifen Fische aus unsern Flüssen ins Meer wandern und bei den Azoren in 1000 m Tiefe laichen. Man nimmt an, daß sie gleich danach von der Meerfahrt, dem Laichgeschäft und dem Leben in der Tiefsee erschöpft sterben, ohne in die Flüsse zurückzukehren. In Nr. 46 der Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde (M. Günter) wird die Möglichkeit erörtert, daß die alten Fische doch noch eine zweite Reise in die Flüsse ausführen. Es wird von einer Mitteilung berichtet, nach der vollentwickelte Aalweibchen im Main auf der Wanderung stromaufwärts gefangen worden sind, woraus geschlossen wird, daß sie sich in einem neuen Aufstieg befanden. Eine Beurteilung der kurzen Mitteilung ist nicht möglich.

Der Selbstmord des bekannten monistischen Biologen **Paul Kammerer** hat allgemein großes Aufsehen erregt, zumal da die Beweggründe zu der Tat völlig im Dunkeln lagen. Die Erklärung, die durch die Zeitungen ging, Kammerer habe einen Ruf nach Moskau erhalten, sich aber von Wien nicht trennen können und in diesem Widerstreit der Gefühle sich das Leben genommen, mußte jedem unverständlich erscheinen. Jetzt veröffentlicht die Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde in Nr. 46 in einem „Was hat Prof. Dr. Paul Kammerer in den Tod getrieben?" überschriebenen Aufsatz einen von Kammerer am Tage vor seinem Tode an die Moskauer Universität geschriebenen Brief, der das Geheimnis in einer Weise aufklärt, die ein Eingehen darauf an dieser Stelle rechtfertigt. Freilich gibt er andererseits auch wieder neue Rätsel auf. Der Brief lautet: „Sie haben vermutlich alle Kenntnis von dem Angriff, den Prof. Noble in der „Nature London" vom 7. August 1926 gegen mich gerichtet hat. Der Angriff beruht auf einer Untersuchung meines Belegexemplares von Alytes mit Brunstschwiele, die Dr. Noble in der Wiener Biologischen Versuchsanstalt mit Prof. Przibrams und meiner Bewilligung ausgeführt hat. Das Hauptmoment dabei ist eine künstliche, wahrscheinlich Tuschfärbung, wodurch die schwarze Hautfärbung der schwielentragenden Region vorgetäuscht werden sollte. Es würde sich also um eine Fälschung handeln, die voraussichtlich nur mir zur Last gelegt werden würde. Ich fand die Angabe Dr. Nobles vollkommen bestätigt. Wer außer mir ein Interesse daran hatte, solche Fälschungen vorzunehmen, kann nur ganz entfernt vermutet werden. Gewiß jedoch ist es, daß so gut wie meine gesamte Lebensarbeit dadurch in Zweifel steht. Ich sehe mich außerstande, diese Vereitelung meiner Lebensarbeit zu ertragen, und hoffentlich werde ich Mut und Kraft aufbringen, meinem verfehlten Leben morgen ein Ende zu bereiten." Bei den Versuchen, auf die Kammerer in diesem Brief Bezug nimmt, handelt es sich um folgendes: Allgemein bekannt ist die merkwürdige Brutpflege der auch bei uns heimischen Geburtshelferkröte (Alytes obstrecticans), deren Männchen sich die Eierschnüre um die Hinterbeine wickelt. Kammerer

Digitized by Google

zwang diese Tiere mehrere Generationen hindurch, Begattung und Eiablage statt auf dem Lande im Wasser vorzunehmen. Er beobachtete nun, daß die aus den Wassereiern hervorgegangenen Tiere von Generation zu Generation mehr hervortretende, von den normalen Tieren abweichende, neue Eigenschaften aufwiesen. Von diesen kommt hier vor allem in Betracht, daß sich bei den Männchen schwarzgefärbte Schwielen an den Fingern und Unterarmen bildeten, wie sie bei den sich im Wasser begattenden Fröschen und Kröten dem Männchen zur Festhaltung des Weibchens dienen, wie sie sich aber bei der Geburtshelferkröte, die die Begattung auf dem Lande vornimmt, normalerweise nicht finden. Also offenbar eine in bemerkenswert kurzer Zeit erfolgte Anpassung an das Wasserleben! Nun aber hat der Engländer Noble bei genauer Untersuchung des von Kammerer aufbewahrten Belegeremplars gefunden, daß die Schwielen durch Tuscheinspritzung künstlich gefärbt waren. Es ist nun nicht das erste Mal, daß ein überraschendes Ergebnis Kammerers sich nachträglich als Irrtum herausgestellt hat. Man denke an seinen berühmten Beweis für die Vererbung erworbener Eigenschaften, über dessen Nachprüfung ich in unserer Umschau in Heft 12, 1924, berichtet habe. Das hier aber sieht doch schon nach Fälschung aus, und Kammerer mag an Haeckels Mißgriff gedacht haben, der von niemand mehr als von seinen Verehrern bedauert worden ist, er mag in psychologisch auch noch verständlicher Geistesverwirrung, aus Furcht, diese Fälschung könne ihm zugeschrieben werden, Forscherehre und Lebenswerk bedroht sehend, seinem Leben dies tragische Ende gemacht haben. Andererseits enthält dies Ende noch Geheimnisvolles genug. Niemand wird Kammerer der Fälschung zeihen wollen. Wer aber hat die Tuschefärbung ausgeführt? Der vom Verfasser des erwähnten Aufsatzes gemachte Hinweis auf Kammerers Feinde muß reichlich romanhaft erscheinen. In dem Aufsatz wird noch die Möglichkeit in Betracht gezogen, daß irgend jemand, der im Institut beschäftigt war, die Färbung im guten Glauben ausgeführt hat. Das wäre auch kaum glaublich. Die Versuche sollen übrigens an der Moskauer Universität wiederholt werden.



1) Rassenforschung, Hygiene und Wohnungwesen.

W. H. Siemens, Vererbungslehre, Rassenhygiene und Bevölkerungspolitik. 3. Auflage. Verlag J. F. Lehmann, München. (Preis geh. 3 *M*, geb. 4 *M*.) Eine Schrift, die unbedingt in der Bücherei jedes Deutschen stehen sollte, der überhaupt Bücher liest, die über seinen Berufsbedarf hinausgehen, und die, wenn unsere Regierung so wäre, wie sie sein sollte, zu Hundertausenden im Lande auf Staatskosten verbreitet werden müßte. Sie enthält in einer vortrefflich klaren, m. E. leicht verständlichen und völlig überzeugenden Darstellung die Ergebnisse der heutigen Vererbungsforschung und ihre Anwendung auf das grundlegende Problem aller unserer Volkserziehung, das Problem, wie der fortdauernden rassischen Degeneration infolge der geringen Vermehrung der Höherwertigen und der Starken der Minderwertigen beizukommen sei. Siemens, der offenbar das gesamte Material in einer hervorragenden Weise beherrscht, gibt viele einzelne Beispiele, Tabellen, Bilder, graphische Darstellungen. Er schreibt packend und eindringlich. Wer das Buch einmal in die Hand genommen hat, wird es nicht wieder hinlegen, bis er es durchgelesen hat. Ich wünsche ihm die allerweiteste Verbreitung. Es wird Zeit, daß diese Haupt- und Kardinalfrage unserer Kultur auch in Deutschland endlich mit ganz anderem Eifer der Oeffentlichkeit zum Bewußtsein gebracht wird. B.

H. Konopacki-Konopath, Ist Rasse Schicksal? Verlag Lehmann, München. Der Verfasser (Ministerialrat — wo?), verficht in diesem nur 50 Seiten starken, aber inhaltreichen Schriftchen (Preis 1 *M*) den nordischen Rassegedanken im Sinne von H. Günther, Stoddard, Nadison, Grant u. a. Er bringt eine kurze Darstellung der bekannten Vorgänge der „Entnordung" unserer europäischen Kulturvölker, setzt sich mit den Gegnern der völkischen Rassenbewegung auseinander und begründet seine Forderungen aus dem seelischen Charakter des nordischen Menschentypus. — So sehr ich in der Sache dem Verfasser beistimme, so stark bezweifle ich, ob dieser Weg des Kampfes für die Gesundung der Rasse taktisch gegenwärtig der richtige ist. Ich kann mich des Eindrucks nicht erwehren, daß die ausgesprochen nicht oder wenig nordischen Bestandteile unseres Volkes hierdurch unnötig in Opposition gedrängt werden. Man kann dasselbe erreichen, wenn man mit Lenz u. a. nur die verstärkte Vermehrung der Hochwertigen überhaupt und die Einschränkung der Vermehrung der Minderwertigen überhaupt fordert. Sind dann die nordischen Bestandteile, wie ihre begeisterten Vertreter es behaupten und wie ich es auch glaube, wirklich stärker an unserer Kultur beteiligt, also wirklich eine höherwertige Schicht, so werden sie auf diese Weise ganz von selbst gefördert, es wird aber auch der Anschein vermieden, als ob man eine Menschenklasse nur auf blaue Augen oder blondes Haar oder schlanke Nase und Langschädel hin bevorzugen wollte, während ihnen ein wirklicher höherer Wert nicht zukomme. Die Führer unserer völkischen Bewegung täten m. E. gut, sich diese Frage einmal ernstlich vorzulegen. Hervorheben mögen sie den anthropologischen Rassengedanken im internen Kreise (man predige den nordisch veranlagten Menschen, daß sie sich nach Möglichkeit unter einander heiraten sollen), in der Gesamtdebatte in der Oeffentlichkeit rede man aber lediglich von Höherwertigen und Niederwertigen überhaupt. Das ist nicht nur gerechter, sondern auch taktisch klüger.

Digitized by Google

Die 5 folgenden zur Besprechung kommenden Broschüren sind erschienen im „Verlage der Aerztlichen Rundschau", Otto Gmelin, München 1926.

1. Dr. G. Gabriel, leitender Arzt des Zander-Institutes in Bad Nauheim, weist in seiner Broschüre **„Heilgymnastik, besonders bei Herzkranken und Nervösen"** (Preis 1,80 *M*) recht einleuchtend auf die Bedeutung der Gymnastik auch für den nicht für den Sport oder das Turnen Geeigneten hin und will damit das Mißtrauen beseitigen, das oft der Laie den darauf hinzielenden Anordnungen des Arztes entgegenbringt. Diese Aufgabe hat der Verfasser durch seine klaren Ausführungen aufs glänzendste gelöst. Dr. Gabriel tritt für die **maschinelle** Gymnastik ein, die im Gegensatz zur manuellen mancherlei Vorteile z. B. den der genauen Dosierung hat. Er erläutert infolgedessen zunächst die wichtigsten Apparate, die dem Schweden Dr. Zander zu danken sind, und bespricht die Anwendung derselben bei den verschiedensten Erkrankungen (Fettleibigkeit, Herzkrankheiten, Krankheiten der Atmungsorgane u. a.).

2. Dr. Pleikart Stumpf, Spezialarzt für physik. Therapie und Röntgenologie, **„Wesen und Wege der Heilgymnastik"**. (Preis 3,— *M*.) Der Verfasser stellt in sehr geschickter Weise die für die Heilgymnastik wichtigen Gesichtspunkte zusammen und gibt als Anwendungsbeispiele eine Zusammenstellung einfacher, ohne besondere technische Vorkehrungen durchführbaren Uebungen, wie sie sich bei den verschiedensten Krankheitsformen bewährten. Gute photographische Aufnahmen, die die Hauptphasen der Uebungen wiedergeben, erleichtern in erheblichem Maße die Ausführung, sodaß sie ohne irgendwelche Schwierigkeiten ausgeführt werden können. Außerdem ist es sehr zu begrüßen, daß am Schluß des Buches nochmals systematisch eine „Zusammenfassung der Anwendungen" gegeben wird, wie z. B. bei Rekonvaleszenz, Konstitutionskrankheiten, Korpulenz, Gicht-Diabetes, rheumatischer Veranlagung, Nervosität, Lungenkrankheiten, Herz- und Gefäßkrankheiten, Frauenkrankheiten, Orthopädie.

3. Dr. med. Gabschuß, Breslau, **„Vom Spazierengehen"**, (Preis 1,— *M*.) G. hat es in diesem Büchlein verstanden, in fesselndem Erzählerton, indem er immer wieder mit köstlichem Humor die Auswüchse des Amerikanismus unserer Zeit geißelt, uns den ungeheuren Wert des täglichen Spazierganges vor Augen zu führen, und zwar nicht nur zur Erholung und Kräftigung des Körpers und der Nerven, zur Bewegung und ausgiebiger Atmung, sondern auch als Wiedererweckung und Kräftigung der uns innewohnenden Rhythmik, des Grundbestandteils unseres Temperaments. Das anregende Heftchen wird jedem Freude bereiten.

4. Dr. med. Sperling **„Hygienische Morgentoilette"**, Gymnastik und Selbstmassage für Gesunde und Kranke. 18./19. vermehrte Auflage. (Preis 1,80 *M*).

Verfasser gewährt aus rein physiologischen Gründen der Gymnastik einen Platz inmitten der Morgentoilette. Die Zweckmäßigkeit kann wohl von keinem bestritten werden. Da sich Dr. Sp. hauptsächlich an Kranke und Schwächliche wendet, so ist es zu verstehen, wenn er die Gymnastik aus liegender Stellung, aus der Bettlage heraus, ausgeführt haben will; somit kann der Betreffende insbesondere am Schluß der Uebungen sich noch einige Minuten ausruhen. Auf den ersten Blick sollte man meinen, das kleine Werk erscheine überflüssig, weil es durch neuere Theorien und Methoden überholt sei. Doch muß festgestellt werden, daß gerade die einfache, unkomplizierte, ohne Abhängigkeit von Oertlichkeit und Geräten auszuführende Gymnastik vielen auch weiterhin lieb, wert und unentbehrlich sein wird. Drei kleine Aufsätze als Nachtrag: „Blut und Blutbewegung bei der Gymnastik" und „Seelische und geistige Veredelung durch die Gymnastik" erhöhen den Wert des Buches. Bei einer Neuauflage könnte das eine oder andere noch hinzugefügt werden.

5. Dr. E. Mathias, München, **„Entwicklungsrhythmus und Körpererziehung"**, mit 6 Texttafeln, (Preis 1,80 *M*.) In dieser Abhandlung wird auf Grund mannigfacher Untersuchungen klar und deutlich auseinandergesetzt, daß die Beeinflussungsmöglichkeit durch verschiedene Außenweltreize je nach der Entwicklungsstufe ganz verschieden ist. Es werden somit mit Recht drei ganz bestimmte Möglichkeiten unterschieden: 1. Reizwirkung und Entwicklungsrichtung fallen sowohl zeitlich als auch in der Größe zusammen; Folge ist optimale Auswirkung. 2. Die Reizwirkung widerspricht dem Entwicklungsstadium, sie ist zu groß oder überhaupt falsch; die Folge muß negativ sein. 3. Die der Entwicklungsrichtung entsprechende Reizwirkung fällt aus oder ist geschwächt, die Auswirkung unterbleibt oder ist nur geschwächt oder verkümmert. Durch Tabellen und graphische Darstellungen wird nun in überzeugender Weise gezeigt, wie diese Gesichtspunkte bei der Wirkungsmöglichkeit der Leibesübungen zu beachten sind. Zum Schluß wird noch darauf hingewiesen, daß biologisch erfaßte Körpererziehung berufen ist, die hemmenden Kultureinflüsse in weitgehendem Maße abzuschwächen. Wahre Körpererziehung erfordert somit, wie der Verfasser mit Recht nachdrücklich betont, neben dem Können ein tiefes Kennen. Dazu gehört das Erfassen des Wesens und Wirkens der Leibesübungen, die Kenntnis dieser Beziehungen zu den verschiedenen Lebensaltern, Geschlechtern und geistig wie körperlich verschiedenen Typen. Die Broschüre sollte im Besitze eines jeden Turn- und Sportlehrers sein.

P. Schultze-Naumburg, **Das bürgerliche Haus**, 216 S. mit 110 Abb. Bechhold, Frankfurt a. M. (Kart. 5 *M*.) Der Name Schultze-Naumburg bedeutet ein Programm. Er will in der Unkultur unserer heutigen Bauweise Wandel schaffen. Er begibt sich nicht in die kalten, berechnet eckigen Formen der Moderne, des sogenannten Bauhausstiles usw., sondern versucht, dem deutschen nordischen Empfinden entsprechend, unsere Behausung gemütlich reizvoll, — „wohnlich" — zu gestalten, natürlich unter Einbeziehung aller technisch fortschrittlichen Einrichtungen. Bei aller zeitgebotenen Sparsamkeit soll das Haus ein Kunstwerk sein, das dem Geist seiner Bewohner und den Bedürfnissen der Neuzeit gleichzeitig angepaßt sein muß und sich dabei dem Bild der Landschaft organisch einfügt. Alle beim Hausbau in Betracht kommenden Fragen erfahren eine eingehende Beleuchtung.

2) Naturwissenschaftlicher Unterricht.

Die preußische Unterrichtsreform hat eine große Anzahl neuer Lehrbücher hervorgerufen. Auf naturwissenschaftlichem Gebiete liegen uns folgende Neuerscheinungen vor:

Ferdinand Strauß, **Naturgeschichts-Skizzenbuch**. 2. Aufl. 2. Heft: Gliedertiere. Leipzig und Wien, F. Deutichen, 1926. (2,40 *M*.) Das Skizzenbuch, von dem das 2. Heft vorliegt und das im ganzen 6 Hefte zoologischen Inhalts und 5 Hefte Botanik umfassen soll, ist gedacht als Vorbereitung des Lehrers für den Unterricht. Es soll ihn bei jedem Tier durch Skizzen daran erinnern, worauf er beim Unterricht sein Augenmerk zu richten hat. Die Eigenart des Buches besteht darin, daß diese „Skizzen" wirkliche Skizzen sind, d. h. schematische Zeichnungen der gestaltlichen und biologischen Verhältnisse, denen ein kurzer erläuternder Text beigegeben ist. Der Lehrer habe so auf ein oder zwei Seiten die Besonderheiten im Bau und im Leben des Tieres anschaulich vor sich. Einige Seiten lassen allerdings sehr die Uebersichtlichkeit vermissen. Was hier auf einer Seite zusammengedrängt ist, hätte besser auf zwei Seiten verteilt

Digitized by Google

werden müssen. Trotzdem wird das Buch manchem gewiß ein willkommenes und brauchbares Hilfsmittel im oben angedeuteten Sinn sein. Wer dagegen die Bilder als Vorlagen für Tafelzeichnungen benutzen wollte, würde die Absicht des Verfassers gründlich mißverstehen.

Sumpf-Wachsmuth, **Lehrbuch der Physik**, Ausgabe A, Unterstufe, Hildesheim. A. Lax, 274 S. Diese Ausgabe ist zunächst für die weiblichen Anstalten bestimmt, was freilich, da die Lehrpläne gegenwärtig kaum einen Unterschied mehr zwischen Mädchen und Knaben machen, nach Ansicht des Referenten nicht unbedingt nötig gewesen wäre. Das Buch ist m. E. gut durchgearbeitet, es enthält viel Stoff zum selbständigen Nachdenken, jedoch kein besonderes angegebenes Material zu praktischen „Uebungen". Dies letztere wird dem Büchlein vielleicht schaden, da die „praktische Schülerübung" nun mal Trumpf ist, obwohl der Lehrer m. E. mit einem solchen Lehrbuch in der Hand sehr wohl imstande ist, Schülerübungen zu veranstalten. Das entgegengesetzte Extrem stellt das folgende Buch vor:

Theodor Distler, **Physikalische Uebungen**, eine Einführung in die Physik an der Hand von Schülerversuchen. Verlag O. Salle, Berlin. Das Buch ist ein reines Experimentierbuch, es gibt nur zum Schluß jedesmal das „Ergebnis" in einigen knappen Sätzen an. Für die Leiter solcher Uebungen ist es eine sehr brauchbare Sammlung. Ob es zweckmäßig ist, dem Schüler statt einer systematisch-sachlichen Darstellung des Stoffes lediglich ein solches Experimentierbuch in die Hand zu geben, erscheint mir zweifelhaft.

Eine hervorragende Stellung im physikalischen Unterricht nehmen die Lehrbücher von K. Hahn, Direktor der Oberrealschule auf der Uhlenhorst in Hamburg, ein.

K. Hahn, **Grundriß der Physik. Teil II** (Oberstufe), Verlag B. G. Teubner, Leipzig. (Preis *M* 5,80.) Die neue Auflage enthält eine Reihe wertvoller Verbesserungen und Ergänzungen. Sie führt wie bisher den Schüler bis in die neueste Physik ein. Die Ergänzung dazu bilden:

K. Hahn, **Grundriß der Physik, Teil I** (Unterstufe), ebenfalls jetzt in vierter Auflage im gleichen Verlag erschienen (Preis 3,80 *M*) und

Hahn-Koch, **Physikalische Schülerübungen** ebenda, (3,20 *M*.) Die Unterstufe unterscheidet sich von den meisten anderen Parallelwerken dadurch, daß Hahn ganz im Sinne der methodischen Vorschriften der neuen Richtlinien den Stoff nicht systematisch geordnet, sondern um einzelne Konzentrationsgesichtspunkte gruppiert hat, wie z. B. „Eigenschaften fester Körper": Volum und Volummessung, Ausdehnung durch die Wärme, Elastizität, Gewicht usw. oder „Elektrische Zeichengebung": Schelle, Telegraph, Telephon, drahtlose Telegraphie und Telephonie. Es leuchtet ein, daß diese Stoffanordnung für den wirklichen Unterrichtsbetrieb auf niedrigen Klassenstufen den Vorzug vor einer nüchternen Systematik verdient, indessen erscheint es mir fraglich, ob es zweckmäßig ist, sie im Lehrbuch festzulegen, oder sie nicht vielmehr dem Lehrer zu überlassen, der den Stoff dann beliebig gruppieren kann.

Die Sammlung physikalischer Uebungen ist eine Musterleistung, sie enthält 86 Uebungen für die Unterstufe und 102 für die Oberstufe. Das einzige Bedenken, das ich dagegen habe, ist dies, daß mir in der Unterstufe das quantitative Element schon zu weitgehend herausgekehrt erscheint. Ich glaube nicht, daß ein Untertertianer Längen- und Dickenmessungen, Thermometereichungen, Bestimmungen eines Ausdehnungskoeffizienten und dgl. auszuführen in der Lage ist, und halte diese Uebungen zumeist auch für den Obertertianer noch zu schwer. Der nur qualitative Versuch genügt m. E. für diese Stufe im allgemeinen und sollte nur in einigen Fällen, wo die Sache sehr leicht ist (Pendel, Fallgesetze u. a.) zum quantitativen erweitert werden.

Von dem ganzen Unterrichtswerk ist auch eine ungeteilte Ausgabe (Unter- und Oberstufenstoff vereinigt) zum Preise von 7,20 *M* erschienen. Sie ist hauptsächlich für Aufbauschulen u. a. bestimmt, bei denen eine Trennung der beiden Stufen nicht gut tunlich erscheint. Vorzüglich sind:

Poske-Bavink, **Unterstufe der Naturlehre**. Verlag Vieweg u. Sohn, Braunschweig, sechste Auflage, 1926. Preis 3,20 *M* und

Poske-Bavink, **Oberstufe der Naturlehre**, ebenda. (Preis 5,20 *M*.) Die erstere enthält im wesentlichen den alten Stoff, erweitert im Sinne der praktischen Selbsttätigkeit des Schülers, die letztere ist ein ganz neues Buch, in dem, meines Wissens zum ersten Male, die Schulphysik folgerichtig auf den Boden der nunmehr an allen Anstalten eingeführten Infinitesimalrechnung gestellt ist und in dem Bavink auch sonst noch weiter als Hahn der modernen Physik Rechnung getragen hat. Man wird das Buch wahrscheinlich von vielen Seiten als „zu weitgehend" ablehnen. Nach meiner Erfahrung läßt sich jedoch der in ihm behandelte Stoff — selbstverständlich wie bei jedem Lehrbuch mit Auswahl — sehr wohl erledigen, wenn man sich nur entschließen will, dafür vieles Althergebrachte, aber Entbehrliche über Bord zu werfen und sich ganz auf die Aufgabe zu konzentrieren, daß dem Schüler wirklich das moderne physikalische Weltbild klar werde.

Eine treffliche Darstellung dieses Bildes gibt eine neue kleine Schrift von

A. Haas, **Die Welt der Atome**, zehn gemeinverständliche Vorträge. Verlag W. de Gruyter, Berlin und Leipzig. (Preis 4,80 *M*, geb. 6 *M*. 126 S.) Der Verfasser, der als Meister allgemeinverständlicher Darstellung längst bekannt ist, bewährt diese seine Kunst auch hier, indem er unter Vermeidung jeglicher mathematischen Formel es fertig bringt, den Leser sogar bis in das Verständnis der Bohrschen Spektraltheorie ziemlich weitgehend einzuführen. Daneben enthält das Büchlein die Darstellung fast aller anderen wichtigen Einzelfragen der modernen Atomistik. Vermißt habe ich nur einen Hinweis auf die eigentümlichen Schwierigkeiten der Quantentheorie, die speziell am Comptoneffekt so auffällig in Erscheinung treten. Ohne diesen Hinweis erweckt die Darstellung leicht einen allzu günstigen Eindruck von dem Stande unserer gegenwärtigen Kenntnisse. Im übrigen bildet das Büchlein eine Bereicherung auch für die Bibliothek des Fachmannes, schon weil es eine ganze Anzahl wertvoller Bilder enthält, die man in den anderen zusammenfassenden Darstellungen nicht fand.

F. Auerbach, **Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre**. 5. Aufl. Verlag B. G. Teubner, Leipzig. Aus Natur und Geisteswelt. Bd. 40. Eine mit Rücksicht auf die neuen Ergebnisse der Forschung ein wenig erweiterte, an anderen Stellen gekürzte Darstellung der wichtigsten Grundbegriffe der heutigen Physik, unter starker Betonung des Energie- und Entropiesatzes, für einen Laien etwas abstrakt gehalten und im ganzen mehr der physikalischen Denkweise der formalistischen Periode (bis 1900) entsprechend. Die neueren Forschungsergebnisse sind nicht recht organisch darin verarbeitet, sondern mehr äußerlich hinzugefügt. Es wäre m. E. besser, wenn der Verfasser sich das nächste Mal zu einem völlig neuen Text entschließen wollte.

Dieser dem physikalischen Unterricht ausschließlich dienenden Schriftenreihe tritt die folgende Arbeit gewissermaßen ergänzend zur Seite.

Digitized by Google

Prof. Dr. Brunner, **Erscheinungen im Luftmeer**, Zürich, Rascher u. Co. Im Rahmen der Sammlung „Aus Natur und Technik", 1926. (Preis *M* 2,40. —) Das erfreuliche Büchlein will eine Auswahl von besonderen Erscheinungen im Luftmeer der Erde beschreiben und erklären. Wenn es dabei auf die grundlegenden Erscheinungen zu sprechen kommt, wie Ausdehnung und Aufbau des Luftmeeres, Tau, Rauhreif, Glatteis, Nebel, Wolken und Wolkenformen, so werden diese Dinge ohne Weitschweifigkeit, nach Möglichkeit unter Hinzuziehung interessanter Beobachtungen, in anerkennenswerter Klarheit und Kürze behandelt. Aus der Fülle der auf 102 Seiten zusammengedrängten Erscheinungen seien folgende herausgegriffen: Die rote Farbe von Sonne und Mond in der Nähe des Horizonts, Daten über die Gesamtstrahlung der Sonne, die Glashauswirkung der Lufthülle der Erde, die Vorbedingungen zur Fernsicht, Alpenglühen, Gegendämmerung und Purpurlicht. Die Dämmerungserscheinungen werden durch eine Reihe anschaulicher Skizzen erklärt; ferner behandelt Brunner die Entstehung der Wogenwolken sowie die Turbulenzerscheinung, die zur abendlichen Auflösung der unteren Wolkenschichten führt. Interessant sind die Feststellungen über die Tropfengröße bei Regenfällen, wobei das Verhältnis 1 : 2 : 4 : 8 auf die ursprünglich gleiche Größe nebeneinander fallender Tropfen zurückgeführt wird. Von besonderem Interesse ist auch die Entstehung von Wolkenbrüchen sowie die ausführliche Behandlung des Polarlichtes, die auf die von den Sonnenflecken ausgeschleuderten Kathodenstrahlen zurückgehen und auch in unseren Gegenden beobachtet werden können, wenn man sich daran gewöhnt hat, auf die außergewöhnlichen Erscheinungen am Nachthimmel zu achten. Der Abschnitt über Blitz und Donner spricht u. a. von Franklins Drachenversuch, der Hörweite des Donners und dem Getroffenwerden der Freiballons durch den Blitz. 8 Tafeln bringen z. T. gute Bildbeigaben.

M. Friedrich, **Experimente vom Klub der sieben Weisen.** Verlag M. Jänecke, Leipzig. (Preis 1,55 *M*.) Es wird darin in launiger Weise geschildert, wie eine Anzahl von Jungen und Mädeln von einem guten Onkel in das eigene Experimentieren, zunächst auf chemischem Gebiete, eingeführt wird, und zwar sollen nur solche Experimente gemacht werden, welche keinerlei besondere Apparate oder Stoffe erfordern, vielmehr mit den in jedem Haushalte vorhandenen Mitteln angestellt werden können, als da sind: Kerzen, Spiritusbrenner, Teller, Tassen, Gläser, Wasserkaraffen, Flaschen, Wolläppchen, Stricknadeln usw., Salz, Zucker, Seife, Soda, doppeltkohlensaures Natron, Rotkrautbrühe, alte Münzen, Salmiakgeist usw. Der Verfasser hat es famos verstanden, mit diesen primitiven Hilfsmitteln eine Fülle von Aufgaben (300) zusammenzustellen. Ein solches Büchlein wird bei vielen Jungen helle Freude erregen, denen heute bei den schweren pekuniären Verhältnissen die früher erschwinglichen chemischen Geräte und Substanzen versagt werden müssen. Er hat dazu dem Ganzen eine nette und auch vom ethisch pädagogischen Standpunkte aus durchaus einwandfreie Einkleidung gegeben. Die Dummheiten, die der eine oder andere seiner kleinen Erfinder macht, werden offen herausgehoben und ihnen immer wieder die Verantwortung eingeschärft, die sie mit ihrer Tätigkeit auch gegen die Hausgenossen, vor allem die Eltern, übernehmen, ohne daß jedoch dies Moralische sich irgendwie philiströs aufdrängte. Ein beigegebener Anhang enthält die Lösungen der 300 Aufgaben.

3) Mathematik.

W. Hausmann, **Logarithmen- und Stabrechnen.** Theorie, Geschichte, Praxis. Selbstverlag Köln 1926, Pfälzerstr. 34. Dazu Tafeln der vierstelligen Logarithmen in drei Farben auf einem Blatt. Die neuen Grundsätze für den mathematischen Unterricht verlangen eine weitgehende Berücksichtigung des praktischen Messens und Rechnens. Der Verfasser dieser kleinen Schrift kämpft für eine in derselben Richtung liegende, weit ausgiebigere Verwendung der bereits 300 Jahre alten logarithmischen Rechenmethoden in der Praxis des gewerblichen Lebens. Er sagt — m. E. mit Recht — daß man an sich ebensowenig erst dann einem Menschen die Verwendung der Logarithmen zugestehen dürfe, wenn er ihre Theorie versteht oder sie womöglich selber berechnen kann, wie man einem Menschen die Verwendung einer Uhr erst dann zugestehen würde, wenn er sie selber herstellen kann. Die Logarithmen stellen eine so enorme Ersparnis an Zeit und Mühe auch im gewöhnlichsten geschäftlichen Rechnen dar, daß man nicht erst fragen sollte, wie es mit dem Verständnis ihrer Theorie steht, sondern sie frischweg benutzen sollte, natürlich aber nicht in Gestalt der umständlichen Tafel, sondern in der Form der viel kürzeren Rechentafel und des Rechenstabes (Schiebers). Das Prinzip derselben wird in dieser Schrift auseinandergesetzt, und an vielen einzelnen Beispielen wird klar gemacht, wie man z. B. Flächen- und Körperinhalte, Wurzeln, Zinseszinsen u. a. m. findet. Warum die sehr brauchbare kleine Schrift bei dem gegenwärtig doch unstreitig vorhandenen Bedarf keinen Verleger gefunden hat, ist mir nicht recht erfindlich.

Ein weiterer Beitrag zum Kapitel „Angewandte Mathematik" wird uns von Studienrat Prof. Dr. W. Diede Sterkrade vorgelegt: **Der mathematische Gedanke", Heft 1. „Die deutsche Angestelltenversicherung und die deutsche Invalidenversicherung".** Verlag Osterkamp, Sterkrade, (Preis 0,80 *M*.) Das Heftchen soll (in erster Linie wohl im Mathematikunterricht) die Grundzüge der beiden großen Sozialversicherungen klarlegen. Es werden zu dem Zwecke zuerst die einschlägigen Gesetze mitgeteilt, sodann wird an Beispielen gezeigt, wie hoch sich die Ansprüche in einzelnen Fällen belaufen, wie viel Beiträge zu zahlen sind u. dgl.

4) Mensch und Natur.

H. Stürenberg, **Landschaftliche Schönheit,** Verlag G. E. Teubner, Leipzig und Berlin, 1926. (Kart. Mark 2,50.) Es wird immer von der persönlichen Einstellung des Einzelnen abhängen, wie er einem Buch wie dem vorliegenden gegenüber tritt. Wer glaubt, daß die Natur an sich schon Stimmung hat, an sich schon, wenn auch unbewußt, schon ist, dem werden die ersten Kapitel nicht sehr viel sagen, ja, er wird vielleicht über den nüchternen Ton der Beweisführung, der Suche nach den Ursachen des Wohlgefallens an landschaftlicher Schönheit enttäuscht sein, wohl auch über die bisweilen philologische Gründlichkeit, mit der die einzelnen Erscheinungen, die Mannigfaltigkeit in Form, Farbe und Bewegung dargestellt werden. Dagegen bewegt sich der Abschnitt über die „Untaten" (!) des Menschen zur Landschaft auf schönen Pfaden, hier wird eine Fülle feiner Gedanken und wertvoller Betrachtungen angebracht, die auf weiten, überlegenden Wanderungen in deutschen Gauen und darüber hinaus beruhen. Die Würdigung der Bauwerke in der Landschaft geschieht durch eine Reihe treffend gewählter Beispiele, und in einem weiteren Kapitel wird die Landschaftsmalerei, die stets das rein Architektonische stark in den Vordergrund treten läßt, beweisführend für die dargelegten Ursachen des Wohlgefallens an landschaftlichen Eindrücken herangezogen. Das Ganze stellt einen anerkennenswerten Versuch dar, auf einem von Stimmung und Gefühl beherrschten Gebiet systematisch diejenigen Faktoren zusammenzustellen, die die landschaftliche Schönheit bilden, mit dem Ergebnis, daß die höchsten landschaftlichen Eindrücke einem mehr oder

Digitized by Google

minder bewußten Eingreifen des Menschen zu verdanken sind. Sch.

Otto Ehrhart, **Der Paderlüh** (Mein Wald, meine Tiere und ich). Alpenfreund-Bücherei, Band 16. Mit fast schwärmerischer Inbrunst schildert der Verfasser dieses Bändchens seine Erlebnisse auf einsamer Almhütte beim Paderlüh. Die stimmungskräftigen Naturbilder, die den Rahmen eines Jahres ausfüllen, sind durchseelt von einem Gemüt voller Lebensbejahung und Heimatliebe. Schl.

In der Bibliothek für Sport und Spiel bei Grethlein u. Co. (Leipzig) ist der Band herausgekommen: **Vom Lehrling zum Meisterangler** von Alfred Heurich (215 S. 6.50 *M*). Das mit 83 Abbildungen und 8 Fischtafeln geschmückte Werk bietet nicht nur Anfängern eine vorzügliche Einführung in die verschiedenen Arten der Angelei, sondern bringt auch kundigen Meisteranglern wertvolle Anregungen. Im Gegensatz zu Büchern wie Skrowronneks „Fischweid", das doch schon etwas veraltet ist, steht es auf der Höhe der Zeit, wissenschaftlich wie angelsportlich. M.

5) Forschungsreisen.

W. Beebe, **Galapagos, das Ende der Welt.** Mit 95 bunten und einfarbigen Abbildungen und 3 Karten. Uebersetzt von Studiendirektor Dr. M. Müller-Lage F. A. Brockhaus 1926, (Preis 16 *M*.) Dieses wundervoll ausgestattete Werk erweckt so recht den Neid des ausgepowerten Deutschen gegen das reiche Amerika, das sich solche Expeditionen größten Stils jetzt leisten kann, während bei uns auch die wissenschaftliche Forschung schwer unter der Last der Verhältnisse leidet. Mit einer eigens für diesen Zweck eingerichteten tadellosen Jacht, Noma, fuhren die Forscher, 14 an der Zahl, zu jenen merkwürdigen Eilanden mitten im stillen Ozean, westlich von Südamerika, wo die nirgendwo sonst bekannte Riesenschildkröte haust, wo die einzige im Meere lebende Eidechsenart, die Meerechse, in Herden von vielen hundert Stück sich auf den Lavaklippen des Ufers sonnt, wo die Vögel wie fast alle übrigen Tiere so zahm sind, daß man ihnen mit dem photographischen Apparat bis auf einen oder zwei Meter naherücken kann, ja sie mit der Hand streicheln kann, wo eine von aller sonstigen Tier- und Pflanzenwelt wesentlich abweichende Flora und Fauna Zeugnis davon ablegt, daß diese Inseln bereits Jahrtausende einer selbständigen Entwicklung hinter sich haben müssen. Bereits der große Darwin hat diese sonderbare Lebewelt eingehend untersucht und auf ihre Beschaffenheit seine berühmte Lehre mit begründet. Das vorliegende Buch gibt nun eine ungemein fesselnde, überaus anschauliche Darstellung dieser abgelegenen, nur selten von Schiffern, meist nur von Schiffbrüchigen aufgesuchten Welt, in der es zwar keine besonderen Gefahren, wohl aber Schwierigkeiten aller Art für den Forscher gibt, die teilweise nur unter Aufbietung der größten Willensstärke überwunden werden konnten. Ganz besonders die furchtbare Beschaffenheit des Bodens: Lavaklippen und -felder, auf denen jeder Schritt schmerzt und die Schuhe zerreißt, eine Pflanzenwelt, die unbarmherzig den Hindurchdringenden mit Dornen und Stacheln peinigt, u. a. m., dies alles stellte an die Ausdauer und Opferwilligkeit der Expeditionsteilnehmer die härtesten Proben. Es hat sich aber gelohnt; denn was dies Buch, das der Leiter der Expedition zusammen mit der Chronistin Miß Ruth Rose verfaßt hat, an neuen Ergebnissen enthält, stellt eine überaus wertvolle Bereicherung unseres zoologischen und geologischen Wissens dar. Es gibt, wenn es das „Rätsel der Galapagos" auch nicht völlig löst, doch eine Fülle von Material zu seiner Lösung. Der Verfasser kommt im Schlußkapitel zum Ergebnis, daß er einen ehemaligen Zusammenhang der früher eine einzige große Insel bildenden Galapagosgruppe mit dem südamerikanischen Festlande für wahrscheinlicher hält, als die Annahme einer Besiedlung der gesondert für sich aus dem Meere durch vulkanische Kräfte aufgestiegenen Inselgruppe durch dahin verschleppte Wesen. Doch abgesehen von dieser wissenschaftlichen Bedeutung seines Werkes verdient dasselbe das Interesse jedes Gebildeten wegen seiner glänzenden Darstellung, seiner Fülle von reizvollen Einzelbeobachtungen über das Tierleben, das dort so ganz anders sich abspielt wie bei uns, wegen der ebenso großen Fülle spannender und aufregender Erlebnisse und der menschlich anziehenden persönlichen Eigenschaften der Teilnehmer. Wer ein schönes Geschenkwerk sucht für naturfreudige Leute, der wird mit diesem Buche keinen Fehlgriff tun. Bavink.

Voranzeige.

Die Anfänge der Technik und Kunst. Vergleichend-experimentelle Untersuchungen über die geistige Höhe des Urmenschen. Von Prof. D. Dr. E. Dennert, Godesberg. In dem vorliegenden Werk hat der Verfasser die Ergebnisse jahrelanger eigener Forschungen über den Urmenschen niedergelegt. Ausgehend von der Erwägung, daß uns die Erzeugnisse der Technik und Kunst einen Einblick in die geistigen Fähigkeiten gestatten müssen, wenn wir sie mit denen der heutigen Menschen vergleichen, hat er diesen wohl schon hier und da angedeuteten Gedanken systematisch und eingehend verfolgt und durchgeführt. Es handelt sich dabei einmal um den Vergleich mit heutigen Naturvölkern, dann aber vor allem mit unseren Kindern. Hierbei benutzt der Verfasser den unbestreitbaren Wahrheitskern von Haeckels sog. „biogenetischem Grundgesetz", den er als „phylogenetischen Grundsatz" bezeichnet und folgendermaßen formuliert: „Die Einzelentwicklung bietet ein allgemeines Bild der Gesamtentwicklung."

Die Untersuchungen des Verfassers beziehen sich auf Technik, Plastik, Ornamentik und Zeichnung des Kindes, indem er hunderten von Kindern ein und dieselbe Aufgabe stellte, die sich an Erzeugnisse des Urmenschen anlehnte, z. B. einen Pferdekopf plastisch sowie in Zeichnung darzustellen. Dadurch erhielt er ein sehr umfangreiches Material an Zeichnungen durch Missionare auch von Kindern vieler Naturvölker. Der Schluß, der sich dann durch den Vergleich mit den Erzeugnissen des Urmenschen ziehen läßt, ist überraschend: der Urmensch, soweit wir ihn aus seinen Erzeugnissen kennen, stand etwa auf der geistigen Höhe der heutigen heranwachsenden Jugend von 12—15 Jahren.

Nach dem Gesagten liegt die Eigenart des Werkes darin, daß der Verfasser es unternimmt, das in Rede stehende schwierige Problem naturwissenschaftlich-induktiv, d. h. vergleichend-experimentell, zu lösen sucht. Der Leser kann mit ihm denselben Weg gehen, da ein reiches Bildermaterial, vor allem auch von der Kunst des Kindes, das im Text Gesagte erhärtet.

Bietet das Werk auf der einen Seite sehr wertvolle Aufschlüsse für die Urgeschichte und die Kenntnis des Urmenschen, so andererseits auch für unsere Anschauungen vom Ursprung der Technik und Kunst, sowie für die Psychologie des Kindes. Es wird daher in gleicher Weise auf das Interesse der Natur- und Geschichtsforscher rechnen dürfen wie auf das der Techniker, Künstler, Psychologen und Theologen, wie es denn auch Fragen von höchstem Allgemeininteresse behandelt, die jeden Gebildeten bewegen müssen, so die Frage nach der Geistesböhe des Urmenschen sowie nach Alter und Herkunft des Menschengeschlechts.

Schriftleitung: Studiendirektor Dr. Max Müller, Lage bei Detmold.

Digitized by Google

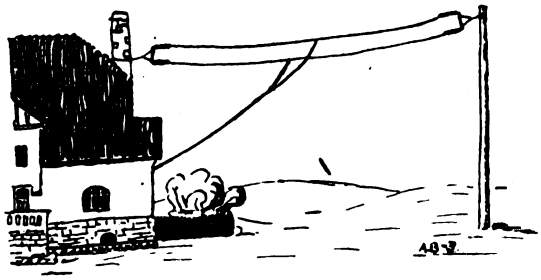
Natur und Technik

Beilage zur Illustr. Monatsschrift „Der Naturfreund“.

Wie wird eine Hochantenne angelegt?

Von Studienrat W. Möller, Neustettin.

Die Antenne wird sehr oft als das Ohr der Empfangsstation für die elektromagnetischen Wellen bezeichnet. Nehmen wir diesen Vergleich auch für die folgenden Untersuchungen zum Ausgangs-



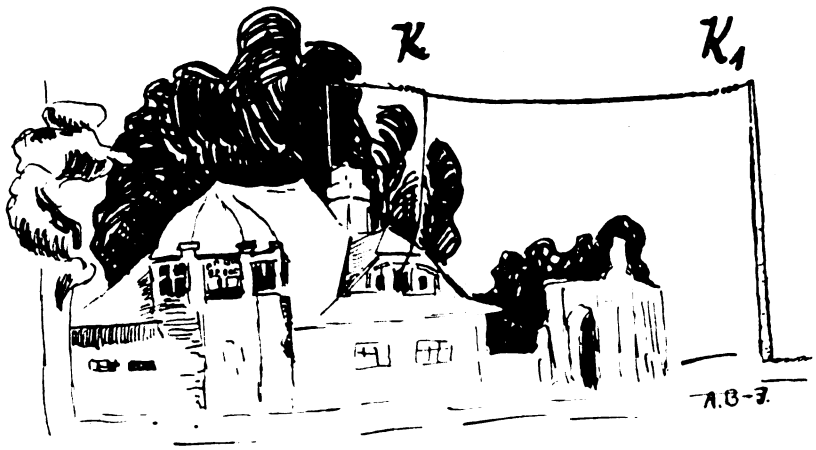
Figur 1.

punkt. Ebenso wie es schwerhörige und feinhörige Ohren gibt, so gibt es auch Antennen, welche eine sehr große Empfangsfähigkeit haben und solche, die nur wenig Energie von den fernen Sendestationen aufzunehmen imstande sind. Zu den „schwerhörigen“ Antennen gehören z. B. die Rahmenantenne und die sogenannten Behelfsantennen, wie z. B. die im Hause verlegte Lichtleitung, die Gasleitung, das eiserne Balkongitter, die Dachrinne, die Gardinenstange usw. Sehr feinhörige Antennen sind die Hochantennen. Eine Mittelstellung zwischen den genannten Extremen nimmt die Zimmerantenne ein.

Richtig montierte Hochantennen führen dem Empfangsapparat schon eine erhebliche Energie zu, so daß er verhältnismäßig einfach gebaut sein kann, um eine gute Kopffernhörerlautstärke zu liefern. Schwerhörige Antennen führen dem Apparat nur eine geringe Energie zu, so daß hier komplizierte Verstärkungsmethoden für den Fernempfang anzuwenden sind. Aus diesen Gründen ist die Hochantenne oder unter Umständen auch die Zimmerantenne für den Anfänger die bestgeeignete.

. Die Hochantenne kann in verschiedenen Formen ausgeführt werden. Figur 1 zeigt die T-Antenne. Sie besteht aus einem oder mehreren horizontal ausgespannten gleichlaufenden Drähten, von deren Mitte die Zuführungsleitungen zum Apparat abgezweigt werden.

Bei der L-Antenne der Figur 2 zweigen sich die Zuführungsleitungen von einem Ende der horizontalen Drähte ab.



Figur 2.

Daneben kommt noch die V-Form der Hochantenne in Betracht, die durch Figur 3 veranschaulicht wird.

Die Frage, welche von diesen verschiedenen brauchbaren Antennenanordnungen man zu wählen hat, wird immer von der Lage der zur Verfügung

Digitized by Google

stehenden Stützpunkte abhängen. Sind Befestigungspunkte für die Horizontaldrähte in einem Abstand von etwa 45 m vorhanden, so genügt in allen Fällen eine Eindrahtantenne. Ist diese Länge irgendwo gegen Teile, die mit der Erde in Verbindung stehen, schlecht isoliert ist, so daß noch auf anderen Wegen als durch den Empfangsapparat Wechselstromenergie zur Erde abfließen kann.

Figur 3.

nicht zu erreichen, so verwendet man Zweidrahtantennen, wobei der Abstand der Horizontaldrähte mindestens 1 m betragen muß.

Als Drahtmaterial wählt man die im Funkhandel angebotene Antennenlitze. Sie besteht aus Phosphorbronze, besitzt eine gute elektrische Leitfähigkeit und ist vor allem der erforderlichen Zugbeanspruchung gewachsen.

Eine Antenne arbeitet dann gut, wenn die in ihr induzierten Ströme möglichst ohne Verluste dem Empfänger zugeführt werden.

Um dieser Forderung zu genügen, muß man sich also über die Frage klar werden: wodurch kann die Empfangsenergie in der Antenne abgeschwächt werden?

Erstens, wenn wir als Antennendraht einen schlechten Leiter nehmen, z. B. verzinkten Eisendraht.

Zweitens, wenn Wirbelstromverluste auftreten. Der Antennenwechselstrom erzeugt in allen benachbarten Leitern und Halbleitern wiederum Wechselströme, sogenannte Wirbelströme, durch die er selbst an Energie verliert. Führen wir z. B. den Antennendraht in unmittelbarer Nähe einer Dachrinne vorbei, so ist hier eine Verlustfstelle im obigen Sinne gegeben. Zur besseren Veranschaulichung könnte man den Antennendraht mit einem Wasserrohr vergleichen, bei dem es darauf ankommt, das gesamte in dem Rohr fließende Wasser dem Apparat als Verbrauchstelle zuzuführen. In der Nähe der Dachrinne wäre dann in diesem Rohr eine Leckstelle vorhanden.

Drittens, wenn Kriechstromverluste auftreten. Diese sind nur dann möglich, wenn die Antenne

Sind hiermit einige Gesichtspunkte aufgezählt, die für die Beurteilung der Energieverluste in der Antenne in Betracht kommen, so sei jetzt daran die Frage geknüpft, durch welche anderen fremden Einflüsse die Antennenströme gestört werden können. Aus der Gesamtheit aller dieser Fragen heraus sollen dann die Richtlinien klar gestellt werden, die für die Anlage einer Hochantenne maßgebend sind.

Gestört werden die im Empfangsdraht erzeugten Schwingungen, wenn gleichzeitig andere Wechselströme auf ihn einwirken können. Als derartige Störquellen sind zu betrachten:

1) Hochspannungsleitungen;
2) Niederspannungsleitungen des Licht- und Kraftnetzes;
3) Telephonleitungen;
4) Speiseleitungen der elektrischen Straßenbahn;
5) Schon vorhandene andere Antennen.

Die ganze Kunst bei der Anlage von Hochantennen besteht nun darin, nach allen Seiten hin zu erwägen, auf welche Weise zwischen den in Betracht kommenden Stützpunkten die Antenne zu spannen ist, damit neben den Energieverlusten auch Störungen möglichst vermieden werden.

Um Wirbelstromverluste auszuschalten, muß man die Antenne möglichst weit — etwa 3 m — von allen Metallteilen entfernt halten, z. B. von Dachrinnen, Blitzableitern, Windschutzkappen der Schornsteine, Schneegittern, eisernen Fahnenstangen usw. Auch von Bäumen muß ein entsprechender Abstand gehalten werden, da der Pflanzensaft eine nicht zu vernachlässigende elektrische Leitfähigkeit hat. Noch größer muß der Abstand zu Metall-

Digitized by Google

dächern sein, da diese natürlich eine sehr starke energieverzehrende Wirkung ausüben.

Auch von schlechten Leitern, sogenannten Halbleitern, z. B. dem Mauerwerk und dergleichen, soll ein entsprechender Abstand gehalten werden. Eine über den Hof von einem Giebel zum andern gespannte Antenne ist daher immer günstiger als eine, die nur zwei bis drei Meter über dem Hausdach angebracht ist.

Sind Störleitungen zu berücksichtigen, so wird die Frage nach der günstigsten Antennenanlage bedeutend schwieriger, da zu diesen Leitungen ein noch größerer Abstand gehalten werden muß — mindestens 6 m —. Am geringsten wird ihr störender Einfluß, wenn man sie unter einem Winkel von 80 bis 90 Grad kreuzt. Man kann in diesem Falle an eine Telephonleitung ohne Gefahr bis auf 2 m herangehen.

Im einzelnen wird sich die Montage der Antenne immer nach den besonderen örtlichen Verhältnissen richten müssen, insbesondere nach der Art der in Betracht kommenden Stützpunkte. In den Leitsätzen für den Antennenbau des Verbandes deutscher Elektrotechniker heißt es darüber: „Als Abspannpunkte dürfen Schornsteine und turmartige Aufbauten sowie Hausgiebel nur dann Verwendung finden, wenn diese Teile den zu erwartenden Beanspruchungen gewachsen sind, und wenn durch die Führung der Antennendrähte und etwa angeordneter Abspannungen und Verankerungen der freie ungehinderte Zugang zu den Schornsteinen und etwa vorzunehmende Dacharbeiten nicht beeinträchtigt werden. Bei Befestigung von Rohrständern und dergleichen an Schornsteinen ist darauf zu achten, daß die ordnungsmäßige Reinigung der Schornsteine nicht behindert wird."

Sind Antennen gegen einen Baum abgespannt, so ist den Schwankungen durch den Wind Rechnung zu tragen.

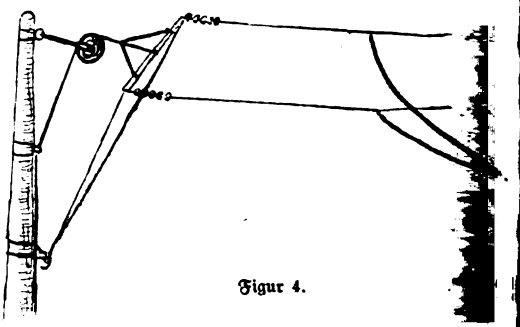
Gestänge der deutschen Reichspost dürfen nur mit deren Genehmigung benutzt werden. Alle Stützpunkte von Antennen müssen bei der auftretenden Höchstbeanspruchung mindestens eine vierfache Sicherung aufweisen.

Ist die Führung der Antennendrähte gemäß den verschiedenen Gesichtspunkten bestimmt, so ist das Hauptaugenmerk der nächsten Arbeit auf gute Isolation zu richten. Die Antenne muß gegen alles, was mit der Erde in Verbindung steht, sorgfältig isoliert werden, also besonders gegen Abspannpunkte und an der Durchführung der Zuleitung zum Empfangsapparat. Eine L-Antenne könnte mit dem Zuführungsdraht aus einem Stück bestehen und nach der Figur 2 montiert werden, wo K und K_1 fünfgliedrige Ketten aus Porzellaneiern darstellen sollen. Zur Verbindung dieser Porzellaneier eignen sich geteerte Hanfschnüre, doch müssen diese wegen der verzehrenden Wirkung der Rauchgase, die besonders in größeren Städten eine Rolle spielt, in bestimmten Zeitabständen geprüft und durch neue ersetzt werden. Haltbarer als Tauwerk ist massiver verzinkter Eisendraht.

Eine Eindraht-T-Antenne wird ebenfalls zwischen Porzellannußketten in der Art der Figur 1 aufgehängt. Besondere Sorgfalt ist auf die Verbindung des horizontalen Antennendrahtes mit der in seiner Mitte angeschlossenen Zuführungsleitung zu legen. Zweckmäßig werden hierzu fabrikmäßig hergestellte Klemmen, Quetsch- oder Würgehülsen verwandt. Befestigungsarten, bei denen die Zuführungsleitung an den oberen Draht durch eine Schraube angepreßt wird, sind verboten.

Mehrdrähtige T- und L-Antennen werden, wie aus Figur 1 ersichtlich, an Rahen oder Spreizen befestigt.

Als Rahen verwendet man praktisch Bambusrohr, widerstandsfähige Holzleisten oder auch dünnwandige Stahlrohre. Um ein Schlingern der Antenne bei Wind zu verhindern, kann man noch die Rahen durch Abspanndrähte festhalten. Sehr zweckmäßig ist es auch, an dem einen Antennenträger eine Rolle zu befestigen und das Halteseil über diese zu führen. (Vgl. Figur 4.)



Figur 4.

Ueber die Einführung der Antennenzuleitung in die Wohnung und die notwendige Erdung der Hochantenne soll in einem Aufsatz einer der nächsten Nummern weiter berichtet werden.

Die harmlose Amalgamplombe.

Eine Erwiderung auf das Referat von Dr. H. Schimank.

Seit der ersten alarmierenden Veröffentlichung des Herrn Prof. Dr. Stock, Direktors des Kaiser Wilhelm-Instituts für Chemie, über subakute und latente Quecksilbervergiftungserscheinungen bei Amalgam-Füllungen ist ein reichliches Vierteljahr vergangen.

Digitized by Google

Die Tagespresse hat, nachdem sie anfangs — der Wichtigkeit der Materie entsprechend zu dem Bericht Stellung genommen, im großen und ganzen den Rat befolgt, den ihr im Anschluß an sein Referat Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Rost vom Reichsgesundheitsamt gab: das Ergebnis der angeordneten Untersuchungen und Nachprüfungen abzuwarten und keine weitere Beunruhigung in das Volk zu bringen. Dieser konnte seinen an die anwesenden Pressevertreter gerichteten Rat darauf stützen, daß auch durch die Veröffentlichung von Prof. Stock bis heute nicht einwandfrei erwiesen sei, daß Amalgam-Füllungen Veranlassung zu chronischen Quecksilbervergiftungen gewesen sind, daß weiterhin in der an den Bericht des Prof. Stock sich anschließenden Aussprache, in der nur prominente Vertreter aus allen Grenzgebieten (Chemie, Toxikologie, Syphilidologie, Neurologie, Nasen- und Zahnkrankheiten) zu Wort gekommen seien, sich ein unbedingt ablehnender Standpunk bemerkbar gemacht habe.

Der Vertreter des Reichsgesundheitsamts schloß sein Referat mit dem Bemerken, daß das Reichsgesundheitsamt zu den vorgeschlagenen, eingreifenden Maßnahmen erst dann seine Zustimmung geben könne, wenn einwandfrei die befürchteten Schadenwirkungen nach Amalgamfüllungen nachgewiesen seien.

Nun nimmt sich neuerdings Dr. Hans Schimank von den technischen Lehranstalten der Sache an, indem er einen Bericht über chronische Quecksilbervergiftung gibt, welchem er die Mitteilungen Stocks zu Grunde legt (s. Heft 8 dieser Zeitschrift).

Der Bericht zeigt bedauerlicherweise eine tendenziöse Einstellung: ich sehe dieselbe einmal in der Ueberschrift „Die heimtückische Amalgamplombe", weiterhin in der Tatsache, daß das Ergebnis der Aussprachen, einmal in der Sitzung der Gesellschaft für Zahnheilkunde am 31. Juni, und dann der Sitzung der Berliner Medizinischen Gesellschaft am 7. Juli, gerechterweise doch etwas mehr hätte gewertet werden müssen.

Für den zahnärzlichen Fachmann muß als feststehend betrachtet werden, daß die vom Reichsgesundheitsamt eingeleiteten, wissenschaftlichen Nachprüfungen, welche nach jeder Richtung hin zu begrüßen sind, nichts Belastendes für die Amalgamfüllungen ergeben werden.

Die Vergiftungserscheinungen bei Prof. Stock sind mühelos erklärt durch seinen jahrzehntelangen Aufenthalt in Laboratorien, die mit Quecksilberdämpfen gesättigt waren. Auch der Hinweis auf eine größere Zahl von ähnlichen Fällen mit Quecksilberbefund in Harn und Speichel wird ebensowenig überzeugend wirken, wie der eingehender behandelte Fall des Psychologen Prof. Dr. Jaensch in Marburg, der unendlich unter seinen Amalgamfüllungen gelitten und erst nach Entfernung seiner 24 Plomben sich wieder wohl gefühlt haben will. Ohne in die Bekundungen über die subjektiven Beschwerden des Prof. Jaensch die geringsten Zweifel setzen zu wollen, so dürfte doch hinreichend bekannt sein, daß schon eine einzige nicht lege artis eingeführte Füllung das Nervensystem recht erheblich irritieren kann, daß weiterhin Metallfüllungen, als gute Wärmeleiter, in vorgeschrittenen Fällen der Caries nicht immer am Platze sind. Hier den Quecksilbergehalt verantwortlich zu machen, entbehrt ebenso der wissenschaftlichen Begründung, wie die von Professor Jaensch in seiner Vorlesung über Psychologie noch heutigen Tages ernstlich vertretene Auffassung, daß die Zerfallserscheinungen im alten Rom nicht auf allgemeine Dekadenz, sondern einzig und allein auf die damals erfolgte Einführung der Bleifüllungen (Blei-Plumbum-Plombe) zurückzuführen seien.

Was wollen diese Einzelfälle, bei denen notabene erst der Gegenbeweis, daß nicht andere schädigende Momente am Werke waren, erbracht werden soll, besagen gegenüber der millionenfachen, seit Jahrzehnten durchgeführten, Verwendung von Amalgamfüllungen.

Glaubt man bei der gewissenhaften Ausbildung der heutigen Zahnärzte wirklich, daß ihnen, die doch in vielen Fällen in persönlicher und jahrelanger Fühlung mit ihren Patienten stehen, nachträgliche Schädigungen und schleichende Vergiftungserscheinungen gänzlich entgangen sein würden?

Es steht zu befürchten, daß, würde die Auffassung von Prof. Stock Boden gewinnen, alle als Neurasthenie gedeuteten, diagnostisch nicht feststellbaren, Störungen psychischer und nervöser Art für die Folge als „Quecksilbervergiftung infolge Amalgam-Füllung" registriert werden würden. Die Auswirkung würde sich in mancher Richtung hin schnell und auf das Unangenehmste bemerkbar machen.

Bleiben wir also dabei, die Metallfüllung solange, bis unwiderlegbare Beweise für ihre schädigenden Nebenwirkungen vorliegen, weiterhin als das zu bezeichnen, als was sie uns bisher galt, als „die harmlose Amalgamfüllung."

Dr. med. dent. Richard Peters.

Digitized by Google

Sinnestäuschungen durch Kopfverdrehung und Fliegerabsturz.

Von Dr. V. Kutter.

Es ist mehrfach vorgekommen, daß Flieger über den Wolken lange Strecken mit dem Kopf nach unten flogen, in dem Bewußtsein, die Wolkendecke über sich zu haben, bis sie aus den Wolken herauskamen und über ihre Lage nicht wenig überrascht waren. Wie ist das möglich? Eine erste vorläufige Aufklärung hierüber geben die umfangreichen Versuche, die Emil v. Skramlik, Freiburg i. Br., anstellte und über die er in den „Naturwissenschaften", Heft 7 und 8, 1925, unter dem Titel: „Lebensgewohnheiten als Grundlage von Sinnestäuschungen" sehr reizvolle Mitteilungen macht. Nachdem er zahlreiche andere Sinnestäuschungen besprochen hat, kommt er zu den Täuschungen, denen man verfällt, wenn man bei verstellter Kopflage bestimmte Bewegungen, z. B. einen Gang in einer bestimmten Richtung ausführen soll, der bei normaler Kopflage zweifelsohne gelingt. „So vermögen wir z. B. unter gewöhnlichen Verhältnissen auch bei geschlossenen Augen auf eine längere Strecke, 25, ja noch mehr Meter, durchaus in gerader Richtung zu gehen, wenn wir zuvor das Ziel scharf ins Auge genommen haben und beim Beginn der Bewegung so eingestellt sind, daß das Ziel in unserer Medianebene liegt." Natürlich muß das Gelände völlig eben und hindernisfrei sein, damit ein unbeklommenes Gehen stattfinden kann. Aber auch unter diesen günstigen Bedingungen findet, namentlich auf längere Strecken, häufig ein Abweichen nach der einen oder anderen Seite vom Ziele statt, das durch weitere Versuche noch aufzuklären wäre.

„Sowie aber der Kopf zu Beginn der Gehbewegung seitlich gewendet wird, stößt das Schreiten nach einem Ziel auf große Schwierigkeiten." Die Versuchspersonen weichen bald in der Ablenkungsrichtung des Kopfes ab und würden bei genügend langem Versuch schließlich einen Kreis beschreiben. Die Drehung des Kopfes wirkt also auf den ganzen Körper. Aehnliches wurde auch beim Schwimmen und Rudern beobachtet. Um ganz sicher zu gehen, stellte E. v. Skramlik Tierversuche an, und diese hatten ein verblüffendes Ergebnis. Hunde, deren Kopf in einer seitlichen Drehung befestigt wurde, wichen beim Gehen sicher in der Richtung des Kopfes ab und beschrieben um so kleinere Kreise, je größer die Verdrehung des Kopfes war, und zwar bei vollständig offenen Augen und selbst bei mehrmaligen Wiederholungen des Versuches. — Hier möchte ich hinzufügen, daß bei den Pferden offenbar etwas ganz Analoges geschieht, und daß darauf wohl die Lenkungsmöglichkeit des Tieres mittels Zaum und Leitseil beruht. Die Praxis macht also seit uralten Zeiten Gebrauch von einem Gesetz, das in seiner allgemeineren Bedeutung in unseren Tagen erst durch E. v. Skramlik ausgesprochen wurde. — Von großer Bedeutung ist die Abirrung vom Ziel aber in der Wüste (vgl. dazu S. 356) oder auf einer ausgedehnten Schneefläche.

„Von noch größerer Bedeutung sind diese Täuschungen beim Fliegen. Hier stehen mir leider eigene Erfahrungen nicht zur Verfügung. Es läßt sich aber unschwer ableiten, daß jeder Flieger über Nebel oder über Wolken sofort die Richtung verliert, wenn er durch Zufall oder willkürlich den Kopf um irgend eine Achse bewegt. Hier kommt aber nicht, wie bei den bereits besprochenen Fällen, vorwiegend nur die Drehung um die Vertikalachse in Betracht, sondern um alle, da er ja frei im Raum schwebt. Jede Kopfbewegung kann dann zum Verhängnis werden, und es unterliegt kaum einem Zweifel, daß eine ganze Anzahl von Abstürzen durch solche Umstände bedingt sind. So hat man wiederholt gehört, daß Flieger lange Zeit mit dem Kopf nach unten über den Wolken geflogen sind. Kommen sie plötzlich aus diesen heraus und sehen nun ihre Lage, so ist es Sache ihrer Geistesgegenwart, ob sie den Apparat wieder richtig einstellen können. Daß aber im Nebel ein Fliegen auf den Kopf vorkommt, läßt sich ganz einfach auf die allmählich fortschreitende Drehung des Flugzeuges durch die Steuerbewegungen bei Kopfbeugung erklären."

Was hier von den Fliegern gesagt ist, mag wohl auch in geringerem Maße von Kraftwagenführern usw. gelten, und möglicherweise wird manches Autounglück auf diesem Wege erklärlicher. Es entsteht somit für die Fahrschulen und die staatlichen Fliegerschulen eine neue Aufgabe, ihre Schüler auf Grund der hier mitgeteilten Feststellungen auf die besondere Eignung in dieser Hinsicht zu prüfen. Wenn es sich dann zeigt, daß der Fehler durch Uebung nicht beseitigt werden kann, so müßten derartige Schüler zweifellos von einem solchen Beruf ausgeschlossen werden.

Die Lösungen der vorliegenden Frage haben sicherlich ein großes praktisches Interesse, und diejenigen Leser, die sich besonders dafür interessieren, werden deswegen auf die genannten Originalarbeiten von Emil Skramlik verwiesen.

*

Digitized by Google

WILH. RABE
OPTIKHAUS
RATHENOW
41

Optische Instrumente

jeder Art.

Preislisten über Feldstecher, Fernrohre, Mikroskope, Planktonprüfer, Waffen, Munition, Lupen, Photoapparate, Barometer Brillen, Jagdgeräte gratis.

Bequeme Zahlungsweise.

Ansichtssendungen. Reparaturen sachgemäß und preiswert.

„Gnom", Präcisions-Taschenfernrohr, 12 x Vergr., sehr klein, ff. Optik, 18.— Mk.

MINERALIEN

Gesteine, Dünnschliffe, orientierte Kristallpräparate, Petrefakten, Meteoriten, Kristallmodelle aus Holz, Tafelglas und Pappe. Geologische Sammlungen und Modelle, geognostische Reliefs. Anthropologische und palaeontologische Modelle. Neue strukturtheoretische Kristallmodelle. - Mineralog.-geolog. Lehrmittelkatalog 16, 2. Auflage.

Dr. F. KRANTZ

Rhein. Mineral.-Kontor, Fabrik u. Verlag mineral.-geol. Lehrmittel.
Gegr. 1833. Bonn am Rhein. Gegr. 1833

Soeben erschien:

Neue Christoterpe 1927

Ein Jahrbuch, hrsg. v. Julius Kögel.
Mit 8 Bildern.
geb. 5,50 und 6,50 und 7,50 Mk.
Mitarbeiter: P. Steinmüller, R. Stövesand, E. Frhr. v. d. Goltz, J. R. v. Loewenfeld, S. Schöffel u. a.
Das Ideal eines christl. Hausbuches.

C. Ed. Müller's Verlag,
Halle (Saale).

Die Himmelswelt

Mitteilungen
der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik (e. V.)
Begründet von Wilhelm Förster.
Herausgegeben von Prof. Dr. J. Plassmann-Münster i. W.

„Die Himmelswelt" bietet ihren Lesern:

Fachmännische Aufsätze über neue Ergebnisse sämtlicher Gebiete der Himmelskunde.

Anleitung zur Ausführung eigner Beobachtungen und Auskunft in Instrumentenfragen.

Regelmäßige Berichte über die mit einfachen Mitteln zu beobachtenden Himmelserscheinungen.

Näheres über die Vereinigung und Probehefte der Zeitschrift kostenlos von

Ferd. Dümmlers Verlag, Berlin SW 68
(Gegr. 1808).

Verleger: Akad. Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig.
Williams & Norgate, London - G. E. Stechert & Co., Newyork.
Félix Algan, Paris - Nicola Zanichelli, Bologna - Ruiz Hermanos, Madrid.
Renascenca Portuguesa, Porto - The Maruzen Company, Tokio.

Generalvertretung für Deutschland:
Buchhandlung Gustav Fock G. m. b. H., Leipzig, Schloßgasse 7—9

„Scientia"

Internationale Zeitschrift für Wissenschaftliche Synthese
Erscheint alle Monate (jedes Heft 100 bis 120 Seiten)
Schriftleiter: ***Eugenio Rignano***

ist die einzige Zeitschrift mit einer wahrhaft internationalen Mitarbeit.

ist die einzige Zeitschrift die in der ganzen Welt verbreitet ist.

ist die einzige Zeitschrift der Synthese und der Einigung der Kenntnisse, die von den Hauptfragen sämtlicher Wissenschaften: der Geschichte der Wissenschaften, Mathematik, Astronomie, Geologie, Physik, Chemie, Biologie, Psychologie und Soziologie spricht.

ist die einzige Zeitschrift die mittelst Nachfragen unter den berühmtesten Gelehrten und Schriftstellern sämtlicher Länder (Ueber die philosophischen Grundsätze der verschiedenen Wissenschaften; Ueber die grundlegendsten astronomischen und physikalischen Fragen und besonders über die Relativitätstheorie; Ueber den Beitrag, den die verschiedenen Länder der Entwicklung der verschiedenen Hauptteile der Wissenschaft gegeben haben; Ueber die bedeutendsten biologischen Fragen und besonders über die vitalistische Lehre; Ueber die soziale Frage; Ueber die großen internationalen Fragen, die der Weltkrieg hervorgerufen hat) alle großen Probleme, die das lehrbegierige und geistige Milieu der ganzen Welt aufwühlt, studiert, und die zur selben Zeit den ersten Versuch der internationalen Organisation der philosophischen und wissenschaftlichen Bewegung macht.

Ist die einzige Zeitschrift die sich rühmen kann unter ihren Mitarbeitern die berühmtesten Gelehrten in der ganzen Welt zu besitzen. Ein Verzeichnis von mehr als 350 von ihnen ist in allen Heften vorhanden. Die Artikel werden in der Sprache ihrer Verfasser veröffentlicht und in jedem Heft befindet sich ein Supplement, das die französische Uebersetzung von allen nichtfranzösischen Artikeln enthält. Die Zeitschrift ist also auch denjenigen, die nur die französische Sprache kennen, vollständig zugänglich. (Verlangen Sie vom Generalsekretär der „Scientia" in Mailand ein Probeheft unentgeltlich, indem Sie nur um die Post und Speditionsspesen zu bezahlen, 50 Pf. in Briefmarken Ihres Landes einsenden).

ABONNEMENT: Preis für Deutschland G. Mk. 30.00. Die Büros der „Scientia": Via Carducci 22 d Mailand (116)
Generalsekretär der Büros der Redaktion: Dokt. Paolo Bonetti
Wegen des Reklamewesens wenden Sie sich um Auskünfte und Preisverzeichnisse an die Buros der Zeitschrift.

Digitized by Google

Eine Fahrt

durch die Sonnenwelt. Astronom. Unterhaltungen v. Dr. Fr. Becker. Mit 29 Abb. geb. M. 3.50

Aus den Tiefen

des Raumes. Der astron. Unterhaltungen zweiter Teil v. Dr. Fr. Becker. Mit 33 Abb. und 1 Sternkarte. geb. M. 3.50.

Das Gewitter

v. Univ.-Prof. Dr. A. Gockel. 3. Aufl. Mit 3 Taf. u. 36 Abb. M. 8.—. geb. 11.—.

Kl. Himmelskunde

Gemeinfaßl. Darstellung des Wissenswertesten aus der Astronomie. Von Prof. Dr. J. Plassmann. Mit vielen Abbild. Geb. M. 6.—.

Am Fernrohr

Sammlung von Beobachtungsobjekten f. Freunde d. gestirnten Himmels v. Dr. Fr. Becker. Geb. M. 2.50.

Hevelius

Handbuch f. Freunde d. Astronomie u. kosm. Physik, herausgegeben v. Prof. Dr. J. Plassmann. Mit viel. Abb. M. 12.—, geb. 15.—.

Sternatlas

Nach d. 4. Aufl. v. Littrows Atlas d. gestirnten Himmels vollst. neu bearb. v. Dr. Fr Becker. Geb. M. 8.—. Taschenausg. 3. Aufl. Geb. 2.50

Ferd. Dümmlers Verlag
Berlin SW 68 (Postscheck 145)

Mikroskopische Präparate

Botanik, Zoologie, Diatomeen, Typen- und Testplatten, Geologie usw.

Schulsammlungen mit Textheft

Liste über Schulsammlungen, auch mit Einzelpreisen, auf Anfrage.

J. D. Möller, Wedel in Holstein
Gegründet 1864.

Messter Mikroskope

Kostenfrei!

Prospekte über Seelenkultur :-: Lebensweisheit
Psychische Forschung
Mystik. :: Verlagsbuchhdl.
Max Altmann, Leipzig

100 Rasierklingen

5.80 Mk. franko.
Nichtgefallen: Geld zurück.
Fa. v. Münchhausen,
Wesermünde-Lehe.

Ein neues fesselndes Brockhaus-Reisewerk!

William Beebe:

Galápagos, das Ende der Welt.

Aus dem Englischen übersetzt von Studiendirektor Dr. Müller-Lage.

Mit 6 bunten und 89 einfarbigen Abbildungen und 3 Karten.

Leinen Mk. 16.—.

Die Schilderung — mit überwältigender Kraft der Sprache — einer Forschungsreise an das „Ende der Welt", auf die Galápagos-Inseln, wo sich die Erde noch im Urzustand zu befinden scheint.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder unmittelbar vom Verlag F. A. **Brockhaus**, Leipzig, Querstraße 16.

3000 Stück verkauft!

W. Schuster von Forstner, Die Vögel Mitteleuropas,

Handbuch der Vogelkunde auf Grund neuester Forschungsresultate, ist das schönste, beste und billigste Vogelwerk. 400 S., 280 Abb. (120 bunte), Preis in Prachteinband 7.— Mk.

Schreiber, Eßlingen a. N.

Achtung!

Erstkl. Kamera, Mikroskope etc. 20% unter Preis. Verlangen Sie Liste.

Hans Zieß, Fulda
Langebrücke 1.

Strick- u. Jacken-Wollen,

Edenwolle

Vigogne, Seidenwolle, Baumwolle, — Strümpfe — aus Wolle, Seide u. Maco

HKR

Wollmuster portofrei — Katalog sendet umsonst —

Heinr. Köster, gegründet 1869
Rendsburg 68 Spinnerei

Im 23. Jahrgange erscheint die

Neue Pelzwaren-Zeitung und Kürschner-Zeitung

mit dem Anhang:

Der Pelztierzüchter.

Redaktion: Konsul a. D. **Emil Braß.** **Verlag:** Berlin S 42, Luckauerstr. 4, Telefon Amt Moritzplatz 1170.

Tonangebendes Fachblatt für die gesamte Kürschner-, Pelz- und Rauchwarenbranche in Deutschland und dem gesamten Ausland.

Offizielles Organ der Kürschner-Innung zu Berlin, Organ des Bezirksverbandes Berlin und Brandenburg, des Reichsbundes der Deutschen Kürschner e. V. und des Verbandes Berliner Rauchwarenfirmen. Offizielles Organ der „Gesellschaft für Silberfuchsfreunde". Wirksamstes Insertionsorgan. Offerten auf Wunsch.

Im gleichen Verlage erschien 1925 in 2. Aufl. von Konsul a. D. E. Braß:

„Aus dem Reiche der Pelze",

das zoologische Standardwerk der Rauchwarenbranche.

Lippische Vereinsdruckerei, G. m. b. H., Detmold.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

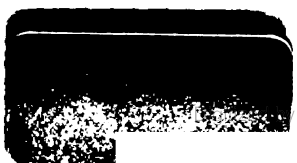
Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 07782 3717

BOUND

FEB 12 1941

UNIV. OF MICH.
LIBRARY



Google

Digitized by Google